



НИЖЕГОРОДСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ

№2, 2011 г.

ВЕСТНИК НИЖЕГОРОДСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН

В НОМЕРЕ:

стр. 4

К 85-летию академика
А.В. Гапонова-Грехова



стр. 9

Научные семинары,
конференции



стр. 13

Формула успеха
Разговор с М.Н. Бочкаревым



стр. 15

Новые имена
Разговор с П. Волковым



От главного редактора



Уважаемые коллеги!

Прошли первые два года работы Нижегородского научного центра РАН, и наше издание «Нижегородского потенциала» начинает набирать обороты, становится регулярным. Регулярными становятся и его рубрики. Это и информационные сообщения о деятельности самого Центра, и беседы с его учеными – как с теми, кто уже сказал веское слово в науке, так и с молодыми, с которыми связано будущее; репортажи и отчеты о конференциях, которые ежегодно проводят институты ННЦ РАН по самым разным тематикам. Большое значение для нашего издания имеют статьи, которые посвящены наиболее значительным датам мировой науки, имеющим самое непосредственное отношение к работе наших институтов (хорошим примером может служить материал, посвященный 50-летию создания лазера – вып. № 1 за 2010 г., – события, которое очень широко отмечалось научной общественностью во всем мире). Подобные материалы мы, конечно, будем готовить и впредь. На страницах «Нижегородского потенциала» мы поздравляем наших выдающихся ученых с круглыми датами их жизни, отдавая им тем самым дань глубокого уважения и отмечая их заслуги перед научным сообществом. На страницах этого выпуска мы поздравляем академика А.В. Гапонова-Грехова с 85-летием.

Среди наших дальнейших планов – подготовка тематических выпусков, посвященных актуальным направлениям ведущихся в наших институтах исследований, освещение наиболее крупных новостей мировой науки. Пользуясь случаем, я приглашаю всех заинтересованных коллег к сотрудничеству с «Нижегородским потенциалом» и выражаю уверенность в том, что общими усилиями мы сможем реализовать потенциал нашего взаимодействия в этом интересном и нужном всем нам деле.

Академик А.Г. Литвак, председатель ННЦ РАН

Отчет Нижегородского научного центра РАН о научно-организационной деятельности в 2010 году

Учреждение Российской академии наук Нижегородский научный центр (ННЦ) РАН образовано по решению Общего собрания РАН (постановление № 42 от 16.12.2008). В состав ННЦ РАН входят 4 учреждения РАН, находящиеся на территории Нижегородской области, – Институт прикладной физики (ИПФ) РАН, Институт физики микроструктур (ИФМ) РАН, Институт химии высококичестных веществ (ИХВВ) РАН и Институт металлоорганической химии (ИМХ) им. Г.А. Разуваева РАН.

По состоянию на 01.12.2010 г. общая списочная численность сотрудников в институтах ННЦ РАН составляла 1776 чел., из них научных сотрудников – 806 чел., среди которых 7 действительных членов и 11 членов-корреспондентов РАН, 133 доктора и 358 кандидатов наук. Общее количество членов РАН, принимающих участие в работе ННЦ РАН – 10 академиков и 14 членов-корреспондентов (с учетом членов РАН, работающих в Российском федеральном ядерном центре – ВНИИЭФ, Опытном конструкторском бюро машиностроения им. И.И. Африкантова, Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского и Нижегородском государственном техническом университете им. П.Е. Алексеева). В состав Президиума ННЦ РАН входят 18 человек, в том числе, 10 действительных членов РАН, работающих на территории Нижегородской области. Председатель ННЦ РАН – акад. А.Г. Литвак, заместители председателя – чл.-корр. РАН А.М. Сергеев, чл.-корр. РАН В.К. Черкасов, проф. З.Ф. Красильник, главный ученый секретарь Президиума – к.ф.-м.н. А.И. Малеханов.

Основные направления деятельности ННЦ РАН: координация ведущихся исследований и развитие новых междисциплинарных направлений работ на базе институтов РАН в сотрудничестве с ведущими вузами региона (в качестве приоритетных общее собрание ННЦ РАН определило исследования в области биофизики, наноматериалов, диагностики окружающей среды), решение инфраструктурных проблем развития науки в регионе (включая обеспечение институтов современными информационными и вычислительными технологиями, создание нанотехнологического центра для обеспечения фундаментальных и прикладных исследований, координацию и сопровождение инновационной деятельности), проблемно-ориентированное взаимодействие с промышленными предприятиями региона, решение социальных проблем сотрудников РАН, включая строительство жилья для молодых ученых.

В течение 2010 г. состоялись одно заседание общего собрания и два заседания Президиума ННЦ РАН, посвященные научно-организационным вопросам. Состоялось первое заседание круглого стола ННЦ РАН по вопросам региональной научной и инновационной политики, в котором приняли участие, помимо членов Президиума ННЦ РАН, руководители ведущих вузов и ряда промышленных предприятий Нижнего Новгорода, представители органов власти.

По инициативе председателя ННЦ РАН акад. А.Г. Литвака в 2010 г. был образован и начал работу совет по науке и инновационной политике при губернаторе Нижегородской области, созданный в целях консолидации усилий органов исполнительной власти, промышленных предприятий и научных организаций региона по реализации эффективной научно-технической, инновационной и промышленной политики на территории области.

Совместно с посольством Германии в РФ и правительством Нижегородской области в июне 2010 г. ННЦ РАН провел конференцию «Инновации в вузах и научно-исследовательских учреждениях: пути в экономику», в которой с целью обмена опытом и обсуждения мер по развитию сотрудничества приняли участие представители научных институтов, университетов, промышленных и инновационных предприятий Германии и России, Министерства образования и науки РФ, Российско-германской внешнеторговой палаты, Торгово-промышленной палаты Нижегородской области, Нижегородской ассоциации промышленников и предпринимателей.

Сведения о характере и финансировании научных исследований

В течение 2010 г. институты ННЦ РАН выполняли 720 НИР по бюджету и программам фундаментальных исследований РАН, федеральным целевым программам, конкурсным программам российских и зарубежных научных фондов, контрактам с российскими и зарубежными заказчиками, региональным программам. Общий годовой объем финансирования всех работ институтов ННЦ РАН составил 1086 млн. руб.

По программам фундаментальных исследований Президиума и профильных отделений РАН выполнялись 164 НИР. Среди программ, в которых институты ННЦ РАН принимали наиболее значительное участие, – программы Президиума РАН «Основы фундаментальных исследований нанотехнологий и наноматериалов», «Проблемы физической электроники, пучков заряженных частиц и генерация электромагнитного излучения в системах большой мощности», «Экстремальные световые поля и их приложения», «Фундаментальные проблемы нелинейной динамики», «Разработка методов получения химических веществ и создание новых материалов», а также ряд программ ОФН РАН – «Современные проблемы радиофизики», «Физика новых материалов и структур», «Фундаментальные основы акустической диагностики искусственных и природных сред», «Нелинейно-оптические методы и материалы для создания лазерных систем нового поколения». Суммарный объем бюджетного финансирования работ, включая средства по целевым программам РАН, составил 542,8 млн. руб. (50% от общего объема).

По государственным контрактам в рамках федеральных целевых программ в институтах ННЦ РАН выполнялась 71 НИР, из них 63 НИР – по

ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». Суммарный объем финансирования работ по государственным контрактам и грантам Президента РФ по программе государственной поддержки ведущих научных школ и молодых ученых составил 120,5 млн. руб. (11% от общего объема).

По грантам РФФИ (включая международные и региональные проекты) в институтах ННЦ РАН выполнялись 242 НИР с объемом финансирования 116,2 млн. руб. (11% от общего объема).

По контрактам и хозяйственным договорам с российскими заказчиками в институтах ННЦ РАН выполнялись 59 НИР и ОКР, по зарубежными контрактам – 14 НИР. Суммарный объем финансирования этих работ составил 282,6 млн. руб. (26% от общего объема). Основной объем этих работ (90%) выполнен в ИПФ РАН.

Инновационные разработки

Выполнение институтами ННЦ РАН проблемно-ориентированных исследований сопровождается инновационными разработками, направленными на создание новых технологий, приборов и элементной базы. Промышленная апробация большинства таких разработок и их коммерческая реализация осуществляется, как правило, в тесном взаимодействии с малыми наукоемкими предприятиями, создающими «инновационный пояс» институтов ННЦ РАН.

Примерами передовых инновационных разработок институтов ННЦ РАН, завершенных в 2010 г., могут служить:

- образец гиротрона мегаваттного уровня мощности для международного термоядерного реактора ITER, испытания которого показали достижение следующих параметров: мощность 1,05 МВт в импульсах до 500 секунд и 0,8 МВт в импульсах до 1000 секунд на частоте 170 ГГц при КПД 53–55% (ИПФ РАН совместно НПП «Гиком» и РНЦ «Курчатовский институт»);

- технология эпитаксиального роста монокристаллического CVD-алмаза на подложках из природного алмаза типа IIa, позволившая получить полупроводниковый алмаз р-типа с рекордной подвижностью дырок (ИПФ РАН совместно с ФГУП «НПП "Исток"», Фрязино, и ПТЦ «УралАлмазИнвест», Москва);

- эндоскопический прибор и методика для локального термического разрушения опухолей на слизистых желудочно-кишечного тракта СВЧ-излучением, прошедшие успешные клинические испытания (ИПФ РАН совместно с Приволжским окружным медицинским центром ФМБА России);

- комплекс для изготовления и аттестации формы оптических элементов и контроля аберраций в них с субнанометровой точностью, предназначенный для создания объективов сверхвысокого разрешения для астрономии, проекционной нанолитографии и микроскопии в рентгеновском диапазоне длин волн (ИФМ РАН);

- способ изготовления одномодовых волоконных световодов из стекло системы TeO₂-WO₃-La₂O₃ с диаметром сердцевинки от 6 до 40 мкм, с применением которого получены образцы одномодовых световодов с оптическими потерями 0,8–1 дБ/м на длине волны 1,5 мкм и механической прочностью при изгибе 0,6–0,8 ГПа (ИХВВ РАН).

- технология металлизации зольных алюмосиликатных микросфер, которые являются, в частности, продуктом сжигания углей на тепловых электростанциях, путем осаждения покрытий пиролитического хрома, карбида вольфрама и карбида молибдена на их поверхности (ИМХ РАН).

В 2010 г. институтами ННЦ РАН получено 18 патентов РФ и 1 зарубежный патент, а также 11 положительных решений о выдаче патента РФ по заявкам на изобретения и полезные модели.

Взаимодействие с вузами и подготовка кадров

В целях ориентированной подготовки научных кадров в институтах ННЦ РАН и ННГУ им. Н.И. Лобачевского реализуются несколько эффективных моделей интеграции академической науки и высшего образования. Созданный ранее (в 2001 г.) Объединенный учебно-научный центр ННГУ, организованный в форме простого товарищества, в 2010 г. включал в себя 6 учебно-научных центров по направлениям исследований, базовый факультет ИПФ РАН (Высшая школа общей и прикладной физики ННГУ), базовые кафедры институтов РАН, в том числе, 3 межкафедретские кафедры, базовые лаборатории институтов РАН на ряде факультетов (радиофизическом, физическом и химическом), 12 филиалов кафедр этих факультетов в институтах РАН, а также центр коллективного пользования «Волновые и квантовые технологии», объединяющий наиболее крупные экспериментальные установки институтов ННЦ РАН и ННГУ.

Значительную роль в подготовке научных кадров и их быстрой адаптации в профессиональной среде играют ведущие научные школы и созданные на их основе научно-образовательные центры (НОЦ),

получающие государственную поддержку по ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России». В 2010 г. в ННЦ РАН функционировали 10 таких НОЦ (8 из них – в ИПФ РАН и 2 – в ИФМ РАН), способствующих квалификационному росту и закреплению научной молодежи в институтах.

При институтах ННЦ РАН работают 5 диссертационных советов. В 2010 г. в институтах ННЦ РАН проходили обучение 87 аспирантов, 2 сотрудника состояли в докторантуре; успешно защищены 2 докторские и 26 кандидатских диссертаций.

Международное сотрудничество

Институты ННЦ РАН принимают участие в выполнении международных научных программ и проектов, среди которых такие крупные проекты, как «Международный термоядерный экспериментальный реактор» (ITER), «Лазерный интерферометр для гравитационных наблюдений» (LIGO), «Компактный линейный коллайдер» (CLIC), «Развитие инфраструктуры исследований экстремальных световых полей» (ELI), «Мощные лазеры для исследований в энергетике» (HIPER).

Двустороннее сотрудничество осуществляется с широким кругом университетов и исследовательских центров США, Великобритании, Германии, Японии, Швеции, Швейцарии, Финляндии, Италии, Франции, Канады, Кореи, Китая, Белоруссии и Украины.

В 2010 г. в институтах ННЦ РАН выполнялись исследования по 22 зарубежным контрактам и проектам международных научных фондов, а также по 16 международным проектам РФФИ.

Издательская деятельность

ННЦ РАН не осуществляет самостоятельной издательской деятельности, за исключением выпуска научно-информационного издания «Нижегородский потенциал». Регулярная издательская деятельность в ННЦ РАН осуществляется входящими в его состав институтами в соответствии с годовыми планами выпуска научных, учебно-методических и других материалов.

Награды и премии

В 2010 г. сотрудники ННЦ РАН были награждены государственными наградами, российскими и международными научными премиями, персональными грантами благотворительных фондов:

- орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени (акад. А.Г. Литвак, ИПФ РАН);

- премией им. Д.С. Рождественского РАН за цикл работ «Теория инструментального видения подводных объектов» (Л.С. Долин, А.Г. Лучинин, ИПФ РАН);

- премией Европейского физического общества «EPS Plasma Physics Innovation Prize» за создание мощных гиротронов для электронно-циклотронного нагрева плазмы в термоядерных установках (акад. А.Г. Литвак, ИПФ РАН);

- премией Международной конференции по вакуумной электронике им. Дж. Пирса с номинацией «За выдающийся вклад в вакуумную электронику» (М.И. Петелин, ИПФ РАН);

- медалью РАН с премией для молодых ученых по наукам о Земле (Д.А. Сергеев, ИПФ РАН);

- 12 грантами Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых в номинации «кандидаты наук» (И.В. Бандуркин, С.Б. Бодров, Н.В. Введенский, Е.Д. Господчиков, М.Ю. Кириллин, Д.А. Мансфельд, Д.А. Сергеев, Е.А. Сергеева, А.В. Слюняев, С.В. Ширин, ИПФ РАН; Б.А. Грибков, М.В. Шалев, ИФМ РАН; А.И. Поддельский, ИМХ РАН);

- 8 грантами Фонда содействия отечественной науке в номинациях «молодые кандидаты наук РАН» (М.Ю. Емелин, ИПФ РАН) и «лучшие аспиранты РАН» (В.Б. Махалов, А.В. Андрианов, Е.А. Серов, ИПФ РАН; И.М. Хаймович, О.Л. Ермолаева, ИФМ РАН; Е.В. Илякина, А.В. Черкасов, ИМХ РАН);

- 12 грантами Фонда некоммерческих программ «Династия» (М.Ю. Емелин, Е.Н. Неруш, А.А. Силаев, ИПФ РАН; Д.Ю. Водолазов, С.С. Криштопенко, А.С. Мельников, С.В. Миронов, Д.А. Савинов, М.А. Силаев, Е.А. Собакинская, О.Г. Удалов, И.М. Хаймович, ИФМ РАН);

- премией им. И.П. Кулибина правительства Нижегородской области в номинации «Лучшее изобретение года в Нижегородской области» за создание устройства для спекания керамического изделия с использованием нагрева микроволновым излучением и приложением внешнего давления (Ю.В. Быков, А.Г. Еремеев, С.В. Егоров, И.В. Плотников, К.И. Рыбаков, В.В. Холопцев, ИПФ РАН).

*Представлен для включения в Отчетный доклад
Президиума РАН за 2010 год*



Такое ощущение, что с возрастом ход времени ускоряется. Казалось бы, совсем недавно мы отмечали юбилей Андрея Викторовича, а вот уже новая дата – пусть не совсем юбилей, но все-таки знаковый день рождения. Мне, как человеку, считающему Андрея Викторовича одним из своих учителей и в течение нескольких десятилетий тесно взаимодействующему с ним, хочется сказать несколько слов по этому поводу.

А.В. Гапонов-Грехов – выдающийся ученый, внесший определяющий вклад в такие области современной физики, как радиофизика и физическая электроника, физика плазмы, динамика нелинейных волновых процессов, гидрофизика и гидроакустика. Результаты его личных научных исследований удостоены многочисленных государственных наград и научных премий. Вместе с тем, самым крупным научным достижением Андрея Викторовича, по-моему мнению, является создание Института прикладной физики. Дело в том, что наука имеет естественную логику развития, в соответствии с которой практически любые значимые научные достижения будут реализованы с течением времени независимо от персонального вклада того или иного выдающегося ученого. Однако создание первоклассного научного коллектива в конкретном географическом пункте и в конкретных исторических условиях обязательно связано с деятельностью конкретной исторической личности, а итоговый результат, конечно, определяется масштабом этой личности. Так что создание в Горьком – Нижнем Новгороде Института прикладной физики, принадлежащего к числу ведущих физических институтов России, является несомненно выдающимся достижением А.В. Гапонова-Грехова.

Я кратко воспроизведу лишь некоторые важные моменты научной биографии Андрея Викторовича.

А.В. Гапонов-Грехов родился 7 июня 1926 года в семье молодых ученых-физиков М.Т. Греховой и В.И. Гапонова. Выросший в такой замечательной семье, от природы великолепно одаренный, обладающий чрезвычайно высокой работоспособностью и целеустремленностью, А.В. (позволю себе далее так называть его. – АГЛ) реализовал блестящее восхождение на вершины как науки, так и научной карьеры. В 23 года он с отличием окончил недавно созданный радиофизический факультет Горьковского университета, а через 6 лет при защите кандидатской диссертации, выполненной под руководством академика А.А. Андропова, был сразу удостоен ученой степени доктора физико-математических наук. Интересно, что к тематике своей диссертации, посвященной вопросам механики неголономных систем, А.В. больше никогда не возвращался, но довольно быстро, в течение нескольких лет, он получил многообещающие результаты, связанные с открытием целого комплекса новых явлений: электронного мазера на циклотронном резонансе, ударных электромагнитных волн в электродинамике, усредненной пондеромоторной силы (совместно с М.А. Миллером).

Наличие первоклассных результатов на самом переднем фронте науки, а также личные свойства А.В. – широта научного кругозора и прекрасные аналитические способности, завидная общая культура, искусство научного и человеческого общения – позволили А.В. получить безоговорочную поддержку патриархов отечественной физики: академиком П.Л. Капицы, А.П. Александрова, М.А. Леонтовича, Л.А. Арцимовича и других. В 1964 году А.В. был с первого захода избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1968 году – ее действительным членом. Избрание в Академию было не только признанием его личных научных достижений, но уже в какой-то мере и признанием его научно-организационной деятельности, так как в это время именно под руководством А.В. в НИРФИ активно велись теоретические и экспериментальные исследования в обла-

сти электроники больших мощностей, лазеров и нелинейной оптики. Для этих работ было характерно типичное для А.В. сочетание фундаментальных исследований с постановкой базирующихся на них ярких прикладных задач.

К середине 70-х годов А.В. уже руководил в рамках НИРФИ крупным научным коллективом в несколько сотен исследователей и инженеров. Однако для обеспечения успешной работы этого коллектива были необходимы радикальные перемены. Во-первых, возможности Минвуза РСФСР, которому непосредственно подчинялся НИРФИ, не соответствовали масштабу и потребностям обеспечения проводимых коллективом исследований. Кроме того, первоначально у А.В. была иллюзия, что в руководстве ведущимися исследованиями он сможет играть чисто роль научного руководителя, не возлагая на себя ответственности за решение административных и хозяйственных задач и, следовательно, не обладая правами для их решения. Оказалось, что такая ситуация существенно мешает эффективной работе. Помощь пришла от президента Академии наук СССР академика А.П. Александрова, предложившего А.В. перейти с руководимым им коллективом (а это более 600 человек) в Академию и образовать новый институт.

35 лет назад было выпущено Постановление Совета Министров СССР об организации Института прикладной физики АН СССР, а в декабре 1976 года академик А.В. Гапонов-Грехов был назначен директором этого института.

Организация и строительство института потребовали от А.В. совершенно фантастических усилий в решении финансовых, хозяйственных и научно-организационных задач, в формировании кадровой и социальной политики, и, конечно, в расширении научной тематики. В частности, потребовалось организовать работы в области сравнительно нового для коллектива направления гидрофизики и гидроакустики, так как это являлось одной из основных задач, поставленных перед институтом при его создании (об этом подробно говорит В.А. Зверев). А.В. прекрасно справился с этим благодаря опоре на сформированный им к этому времени еще в НИРФИ коллектив ученых и единомышленников. Через 10 лет после решения об организации Института академик А.В. Гапонов-Грехов в связи с 60-летием со дня рождения был удостоен звания Героя Социалистического Труда.

А.В. обладает чрезвычайно высоким научным авторитетом и в Академии наук, и в государственных структурах. Можно вспомнить, что в 1989 году, когда в Академии наук проходило избрание депутатов Съезда народных депутатов от АН СССР, он получил самое высокое число голосов участников выборного собрания АН, а в 1992 году он предлагался к избранию в президенты Российской академии наук. В 2000 году А.В. был удостоен самой высокой научной награды РАН – Большой золотой медали имени М.В. Ломоносова. В течение 15 лет он был председателем Совета президентской программы поддержки ведущих научных школ России.

Несомненно, высокой оценкой результатов деятельности А.В. является и тот факт, что 4 сотрудника созданных им нижегородских физических институтов РАН избраны действительными членами РАН, а еще 8 сотрудников этих институтов – членами-корреспондентами РАН.

С 2003 года А.В. Гапонов-Грехов, оставив должность директора института, является его научным руководителем. Он совершенно не снизил своего заинтересованного участия в работе института, продолжает исполнять широкий круг научно-организационных обязанностей, использует свой авторитет для помощи в решении необходимых институту задач. Похвалюсь, что сложившиеся деловые отношения научного руководителя и его преемника многими рассматриваются как образцовый пример отношений при «смене поколений».

Андрей Викторович любит предлагать разные классификационные схемы. Согласно одной из них он говорит, что по аналогии со спортом, в нынешнем его возрасте он совершает круг почета. В этом с ним нельзя не согласиться – сегодня он в отличной интеллектуальной и хорошей физической форме. Он попрежнему необходим институту, да он и сам, думаю, понимает масштаб собственного влияния на жизнь института. А.В. отказался от официальных мероприятий, посвященных 85-летию, считая эту дату не юбилейной. Однако мы с ним договорились, что он берет на себя обязательство отметить свой день рождения через 5 лет как действительно юбилейный.

Дорогой Андрей Викторович!

Примите самые теплые поздравления с замечательным днем рождения от коллектива сотрудников института и меня лично, пожелания крепкого здоровья и полноценного долголетия, сохранения оптимистического восприятия действительности и активных творческих занятий, всяческих радостей от Вашей большой семьи.

А.Г. Лутвак



В день юбилея принято вспоминать, когда встретился с юбиляром, какое впечатление он произвел, то есть каким он был. Много десятков лет назад к нам в студенческую группу на радиофаке ГГУ приходил высокотехнологичный парень в лыжных штанах, сел на парту и говорил что-то вроде: «Сегодня я хотел бы потрепать насчет теоремы Тевенина». Группа со сдержанным ужасом от предстоящего познания неведомого и с некоторым уважением смотрела на него: «Вот он уже знает такую премудрость, а мы еще нет». (Не пугайтесь – эта теорема сидит в уравнении Кирхгофа для электрической цепи). Это был аспирант академика А.А. Андропова Андрей Гапонов. Позже я узнал, что он вместе с М.А. Миллером в это время переводил с английского языка фолиант В. Смайта «Электростатика и электродинамика». Это занятие в начале научной карьеры – дело опасное, внушающее подозрение, что все уже открыто и здесь делать больше нечего. Эта опасность его миновала.

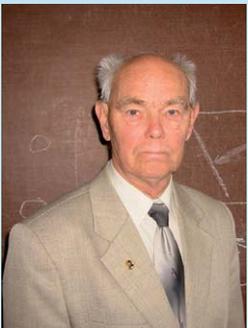
Каким он стал, научный руководитель Института прикладной физики академик Андрей Викторович Гапонов?

Перечислять все его научные заслуги, его вклад в радиофизику, электронику, гидрофизику не стоит – все это знают. Его роль в организации трех институтов – НИРФИ, ИПФ и ИФМ – тоже общеизвестна. Однако есть две заслуги, которыми можно гордиться прежде всего. Первая – это создание мазеров на циклотронном резонансе (в просторечии гиротронов). Пройти путь от довольно простой идеи до совершенных приборов, занимающих лидирующее место в мире, – это выдающийся результат. Вторая – создание Института прикладной физики. Именно создание, а не организация. Институтов в Академии наук на нашем веку появилось немало, но создать Институт, который входит в первую пятерку физических институтов РАН, и провести его без потерь через смутные 90-е – это потрясающий результат.

Что пожелать Андрею Викторовичу? Разумеется, всего, что желают в такого рода дни. Не стану перечислять, но одно лишь скажу. Жизнь сложна, и на ее пути встречаются плохие полосы и светлые моменты. В целом плюсы обычно перевешивают минусы, и вот в этом убеждении (или заблуждении) – основе всякого оптимизма – я желаю Вам многих лет. Многих – потому что еще не вечер...

В.В. Железняков

Акустическая грань А.В.



Андрей Викторович Гапонов-Грехов стал уделять внимание акустике примерно с середины 1970-х годов, уже имея очень серьезные и широко признанные результаты в других областях физики и техники, став уже к тому времени академиком. И, занимаясь акустическими проблемами, он нисколько не оставлял в стороне эти свои интересы и выдающиеся разработки. Но можно сказать, что в течение уже почти 40 лет акустика, прежде всего низкочастотная акустика и гидроакустика, составляет очень важную и уже неотъемлемую от самого А.В. область его достижений. Во многом благодаря этому и наш ИПФ РАН является последние десятилетия одним из лидеров этой науки в стране и в мире.

Стало уже традицией, что многие выдающиеся отечественные ученые, начиная с академика А.Н. Крылова, плотно занимались наукой, необходимой судостроению. Уже в более позднее, военное и послевоенное время, в нее активно вкладывался один из создателей атомного флота академик А.П. Александров. Именно он привлек внимание А.В. к вопросам научного обеспечения кораблестроения и развития военно-морского флота, возглавляя научный совет при Президиуме АН по комплексной проблеме «Гидрофизика». Уже в то время низкочастотная акустика стала основной наукой, требовавшейся современному кораблю, и с самого начала своей работы в совете А.В. взялся за координацию этих узловых проблем.

Стиль научной работы Андрея Викторовича отличается глубоким проникновением в физику явлений, выделением и осмысливанием главного фактора, который способен обеспечить успех исследованию. Это характерно для него, чем бы он ни занимался – нелинейной теорией колебаний, электродинамикой, электроникой, лазерной оптикой или акустикой. Этот его научный стиль всегда имел особенно большое значение для акустики, так как в обстановке строгой секретности, в которой зачастую выполнялись такие работы, всегда возникало множество очень заманчивых предложений, основанных не на науке, а на представлениях о ней, зачастую искаженных и даже ложных. Через А.В. ни одна подобная псевдонаучная идея пройти не могла, что создало ему за годы работы в совете, который он уже много лет возглавляет после академика А.П. Александрова, очень высокий авторитет среди людей, которым по долгу службы приходилось принимать ответственные решения. И этот его авторитет принес большую пользу не только отечественному кораблестроению и флоту, но и самой акустике.

Наблюдая много раз за работой А.В. в совете по гидрофизике, я всегда удивленно восхищался его способностью глубоко «влезать» в сущность практически любой проблемы, даже той, которая находится (по началу) в стороне от его непосредственных интересов и прошлого опыта. Возможно, что особенно ярко такое глубокое проникновение в «чужую» область науки проявилось как раз в его работе в совете, при решении самых разнообразных научно-технических проблем. Очевидно, что при проектировании и строительстве столь сложной конструкции, как современный корабль, приходится идти на компромиссы, чтобы удовлет-

ворить различным и противоречивым требованиям. Между заказчиками и строителями кораблей возникают споры, в которых обе стороны упорно отстаивают свои позиции. В этих случаях на помощь делу не раз приходил авторитет А.В. Поразительно, как ему, не профессионалу в сугубо корабельных вопросах, всегда удавалось уладить подобные споры на чисто научной основе. В таких случаях он поступает просто, но такая простота доступна лишь ему: А.В. беседует с идеологами каждой из сторон, участвующей в конфликте, вникая в самую суть их позиций, затем он обдумывает ситуацию, привлекая к обсуждению новых независимых экспертов (часто кого-то и из своих сотрудников), и предлагает взвешенное решение, основанное исключительно на научной аргументации, которое способно разрешить конфликт и дать импульс дальнейшему продвижению проблемы. Таким путем был разрешен ряд весьма острых конфликтов, и не было такого случая, чтобы А.В. не смог найти подобного решения. Это не тот тип беспринципного компромисса «нашим и вашим», но именно решение, основанное на глубоком и всестороннем научном анализе.

Для того чтобы действовать таким «простым» образом, надо иметь «всего-то» три выдающихся умения, которыми А.В. обладает в полной мере. Прежде всего, надо уметь достаточно хорошо и ясно мыслить, отчетливо понимая то,



что именно необходимо знать для решения данной проблемы. Потом, надо уметь добыть эти новые знания, уметь привлечь к решению нужных специалистов, и зачастую даже не конкретно по данной узкой проблеме, т. е. уметь «распознать» тех, кто наиболее способен оказаться полезным. Причем все это надо уметь делать лучше обычных людей, настолько лучше, насколько лучшие гимнасты превосходят нас в гимнастических упражнениях. Но и это еще не все! Надо уметь доходчиво объяснить найденное решение, а это тоже дело далеко не такое простое, как кажется, поскольку

объяснить его требуется людям, зачастую очень разным и профессионально не готовым к подобному погружению во всю глубину проблемы. И объяснить результат надо так, чтобы люди это восприняли не просто на веру, но ухватили существо дела и приведенные аргументы. Сделать это порой даже труднее, чем найти само решение. Именно поэтому, мне кажется, А.В. всегда очень тщательно готовится к своим выступлениям, он

очень «бережет» свое слово. Причем это относится к выступлениям не только на сугубо научные темы, но и на самые разные другие – по общественным и даже обычным житейским вопросам. И когда слушаешь его выступления, всегда испытываешь величайшее наслаждение.

Надо еще сказать, что роль такого крупного ученого, какими были в свое время академики А.Н. Крылов, А.А. Андронов, А.П. Александров и является сегодня А.В., в развитии соответствующей области науки всегда выходит далеко за рамки того, что опубликовано этим ученым лично. Решающим фактором здесь является становление и развитие научной школы, и именно этот «школьный фактор» является тем множителем, который многократно усиливает личный вклад самого ученого, если иметь в виду его собственные публикации или доклады.

А.В. является основателем сразу нескольких продуктивных научных школ под общим знаменем радиофизики, и одна из таких школ, бесспорно, – акустическая. В созданном им Институте прикладной физики РАН с самого начала был организован ряд отделов, сотрудники которых профессионально занимались и продолжают заниматься ключевыми раз-

лами акустики – низкочастотной акустикой океана, нелинейной акустикой, виброакустикой, акустической диагностикой. И чтобы развивать эти важные исследования, ставить и решать новые задачи, А.В. пришлось переориентировать целый ряд своих сотрудников и учеников, ставших уже к тому времени очень известными специалистами в других областях. Достаточно упомянуть таких крупных ученых, как В.И. Таланов, Л.А. Островский, Л.С. Долин, А.Г. Лучинин. Затем и у них появились ученики, активно занимающиеся акустикой. Сотрудниками ИПФ РАН только за последние десяток лет опубликованы сотни статей в «Акустическом журнале» и в ведущих зарубежных изданиях по акустике. Это означает, что акустическая школа А.В. продолжает свое развитие.

Нет сомнения, что выдающийся вклад А.В. в науку имеет и эту, очень важную для многих приложений, акустическую грань. Это, как мне кажется, одна из самых ярких граней его научного и организационного таланта, в которой так ясно преломились и его научная мощь, и стиль его работы, и замечательные человеческие качества.

В.А. Зверев

А. В. Гапонов-Грехов и океан



Пожалуй, нигде так ярко не проявилась уникальная способность Андрея Викторовича (далее для краткости будет использоваться аббревиатура А.В.) одинаково хорошо разбираться в науке как таковой, в ее приложениях и ее организации, как в исследованиях океана. В сущности, само образование Института прикладной физики РАН, основателем и многолетним директором которого был А.В., в большой степени обязано резкому расширению именно гидрофизической тематики. Конечно, определенная база была заложена ранее в

НИРФИ (параметрические акустические антенны, акустическая шумность подводных лодок, теория цунами...), но особенно важно, что нелинейно-волновую культуру Горьковской школы радиофизики (нелинейные взаимодействия и самовоздействие волн, солитоны) удалось естественно распространить на задачи физики океана.

Говоря о научной деятельности А.В. в целом, неизбежно следует говорить о работе ИПФ. Действительно, едва ли найдется крупная научная проблема, разрабатываемая в нашем институте, в решении которой сам А.В. не внес бы существенный и зачастую определяющий вклад. При этом он часто не соглашался быть соавтором в публикациях даже там, где имел на это полное право (как известно, не все научные и административные руководители поступают подобным образом). Знаю по себе: за многие годы активного с ним научного общения у меня найдется едва ли дюжина статей и обзоров с его соавторством. Вместе с тем, все важнейшие направления Отделения гидрофизики и гидроакустики ИПФ, в котором сосредоточились работы института в области исследований океана, несут на себе отпечаток идей, высказанных А.В. Здесь не место их подробно описывать; упомяну только, что ИПФ вышел на передовые позиции по обоим главным направлениям в этой области, а именно, по акустике океана и гидрофизике океана.

1. Акустика океана. Звуковые волны, в отличие от электромагнитных – радиоволн и света – способны распространяться в океане на большие расстояния, и тем дальше, чем ниже их частота. Именно это обстоятельство делает низкочастотную акустику тем «инструментом» в исследованиях океана на больших дистанциях, который не имеет альтернатив. Но для этого, прежде всего, нужны эффективные гидроакустические излучатели – источники тех самых сигналов, которые «соберут» информацию об океане вдоль трассы своего распространения и «доставят» ее на приемную систему. Эффективно генерировать звук, тем более низкочастот-

ный (десятки и первые сотни герц), очень непросто. В ИПФ был достигнут значительный прогресс в решении этой проблемы: созданы мощные низкочастотные гидроакустические излучатели, незаменимые при исследовании океана на длинных и даже сверхдлинных траассах до тысяч километров. Мне самому пришлось участвовать в одной из ранних океанских экспедиций по испытанию таких излучателей, когда «излучающий» и «принимающий» корабли расходились на 1000 км и более. При этом удавалось не только уверенно регистрировать сигналы на таких расстояниях, но и измерить структуру звукового поля в глубине океана, спускаясь на глубоководном подводном аппарате до полутора километров и более. Позднее такие излучатели еще усовершенствовались, а частоты еще снизились. В частности, излучатели ИПФ успешно использовались в совместных российско-американских проектах по распространению низкочастотного звука через толщу Северного Ледовитого океана. Эти пионерские эксперименты показали принципиальную возможность использования акустики в качестве средства мониторинга температурных полей океана, и в частности их климатических изменений.

2. Гидрофизика океана. Здесь существенное продвижение было достигнуто за счет применения методов общей теории нелинейных волн. Речь идет, например, о теории уединенных нелинейных волн – солитонов, которые зачастую ярко выражены в сильных подводных движениях и явлениях в пограничном слое океана, среди которых интенсивные внутренние волны, перемешивающие водную толщу, турбулентные струи и следы подводных кораблей, разрушительные волны цунами и неожиданно высокие и потому опасные «волны девятого вала». Для изучения этих и других сложных волновых процессов в «этом непредсказуемом океане» под руководством А.В. была выстроена замкнутая и потому продуктивная «цепочка»: теория – лабораторное и численное моделирование – натурные морские исследования. Одно из ключевых звеньев этой цепочки – уникальный двадцатиметровый бассейн с температурной стратификацией (т. е. ростом плотности воды с глубиной), в котором удалось масштабно смоделировать многие явления в реальном океане. Эти работы по гидрофизике океана сочетались с развитием методов дистанционных измерений, таких как радарная и оптическая (включая лазерную) диагностика, которые, в свою очередь, опирались на разработки института по другим направлениям исследований, начатым в НИРФИ.

Со всем этим связана и другая важная часть деятельности А.В. как организатора науки, а именно, его работы во главе научного совета при Президиуме РАН по комплексной проблеме «Гидрофизика». В течение многих лет этот совет сложился в уникальную структуру, объединившую потенциал Академии наук, отраслевой науки, промышленности и исследовательских учреждений военно-морского флота. Я никогда не слышал о



подобных организациях где-либо за рубежом. Это позволяло в какой-то мере уменьшить разрыв между фундаментальными, прикладными и оборонными исследованиями, облегчив освоение научных идей «прикладниками», а с другой стороны, подвергая предложения военных (часто интересные, но не всегда обоснованные) квалифицированной научной экспертизе. Мне приходилось принимать скромное участие в некоторых заседаниях совета и наблюдать, как вел их А.В. Думаю, ему было не так просто сохранять объективность, ибо решения могли влиять на финансы и присутствовавшие директора и командиры старались «тянуть одеяло на себя». Но А.В. умудрялся не терять не только научной объективности, но и юмора. Например, когда на обсуждение собирались специалисты по лабораторному моделированию и по натурным экспериментам (не всегда находившие общий язык), А.В. обращался к ним как к «искусственникам» и «естественникам», и это позволяло сглаживать научные споры и находить точки сопряжения полученных результатов.

В заключение скажу несколько личных слов. Взаимодействуя с А. В. уже полвека как со своим главным научным учителем, я всегда восхищался его умением схватывать самое важное не только в науке, но и в жизни, и отсеивать менее существенное. Мне представляется, что

его выдающееся призвание – это созидание, строительство, и это свое призвание он продемонстрировал в создании и теоретических моделей сложных явлений, и уникальных экспериментальных установок, и такого крупного и многопрофильного института, каковым является ИПФ РАН. Во всем он стремится создать прочную конструкцию, не забывая о мелких украшениях. Надеюсь, такая его работа еще не завершена. Я же рискну закончить отрывком из собственных любительских стихов:

Иных уж нет, а те – далеке,
А мы всё мчимся сквозь туман,
Сквозь расставания и встречи
И верим, что еще не вечер,
И жизнь покуда не обман.
Неправда, будто мы стареем,
Ведь все – начало, все – конец.
Мы только чуточку добреем
И, может быть, убрать сумеем
Весь мусор – с лиц и из сердец...

Л.А. Островский

Учитель



Дорогой Андрей Викторович, я зрительно представляю, как, читая этот текст, Вам хочется взять ручку и начать его править. Я эту обратную связь предвижу и прямо по ходу текста постараюсь ее учитывать, отвечая на незадаанные вопросы. Есть шанс, что мой внутренний диалог с Вами приведет к тому, что исправлять захочется не так много, ведь

наше научное и человеческое общение началось почти полвека назад.

Помните, в 1963 году мой тогдашний научный руководитель Артемий Сергеевич Алексеев (добрая ему память) попросил Вас дать мне задачу. Гуляя мы по набережной довольно долго. Вы расспрашивали про мои интересы, про спецкурс, который я начал читать на кафедре теории колебаний радиофака, а заодно и сами рассказывали много, в частности, про электромагнитные ударные волны, которыми были тогда увлечены. Закончилась прогулка словами: «Ну что ж, задачи у меня для Вас нет. Приходите к нам в отдел, познакомьтесь с нашими нелинейными работами и с теми, кто их делает». Назавтра у меня уже был пропуск в НИРФИ, и я получил стол (тогда временно) в большой комнате, где сидели молодые Юлпатов, Фрейдман, Петелин, Якубович, Островский. Быстро образовалась и задача, за которой Вы – что и есть Ваша замечательная особенность – сразу увидели Проблему: устойчивость стационарных бегущих волн в нелинейных неравновесных средах. И началось наше с Вами совместное думание, которое длилось почти тридцать лет и нашло затем отражение в нашей совместной монографии «Нелинейность в действии», посвященной великим нелинейным физикам и механикам Леониду Исааковичу Мандельштаму и Александру Александровичу Андронову (“Nonlinearity in Action”, Springer, Berlin, 1992).

Потом (в 1995 г.) уже когда я проводил основное время в Калифорнийском университете Сан Диего, мы организовали, в продолжение наших Горьковских, международную школу по нелинейным явлениям в сателитории «Автомобилист», чуть наискосок от здания ИПФ через Волгу. И когда мы после вступительную статью к трудам этой школы (это был спецвыпуск международного журнала «ХАОС»), вновь меня поразил Ваш талант (Вы, конечно, замените «талант» на «умение», ну да ладно) думать вместе. Это редкое для ученого и очень нелинейное свойство. Благодаря ему Вам и удавалось способствовать формированию научного мышления у молодых учеников, превращающего их в оригинальных ученых. Не делиться с ними готовыми «котычками», но показать на примере совместной работы, как нужно думать – и конкретно, и широко, связывая самые, казалось бы, отдаленные проблемы, и получить в итоге единую картину нового знания.

Подобное единство – первооснова красоты в науке, к которой Вы всегда относились неравнодушно, связывая ее с Простотой, возникающей только в результате глубокого понимания проблемы и ее места среди других. Помните, когда мы впервые обсуждали роль стационарных волн в общем классе решений для нелинейных диссипативных сред, мы вроде бы нашли удивительный баланс между «бегучестью» в одну сторону волн, симметрией мира и аттракторами в распределенных системах. Возникла даже некоторая эйфория. И тут Вы вдруг прервались и сказали: давайте Фрейдмана позовем. Геннадий Иосифович (мы оба его тогда так называли, это сейчас он для меня Гена) сидел, очень внимательно

но слушал и... молчал. После довольно длительной дискуссии в его присутствии Вы заключили: если Фрейдман молчит, значит, все правильно!

Как-то мы засиделись за полночь – писали для УФН заказанный к 100-летию Л.И. Мандельштама обзор по нелинейной динамике (1978 г.). Спорили отчаянно, без всяких скидок, но с полным взаимным уважением друг к другу. Мне тогда очень нравился импрессионистский стиль текста, а Вы все время старались его углубить, пытаясь ответить на вопрос, а как Л.И. додумался до тех или иных решений, чем ему при этом помогло его «нелинейное мышление» и развитая им универсальность «нелинейного языка». Очень Вы тогда, да и всегда, радовались, когда удавалось понять непростую природу простоты (не зря тогда над нами витало известное четверостишие Пастернака).

Помню, как Вы отказались, но не обидно, быть соавтором обзора «Хаотические автоколебания и турбулентность», тоже для УФН (1977 г.): «Миша, я здесь сам ничего не придумал, только критиковал и обсуждал это с вами и от вас же многое узнал». Зато потом эти продуманные Вами обсуждения очень помогли нам в совместных работах по развитию турбулентности в потоковых системах, пространственно-временному хаосу и во многих других. И все это на фоне Вашей активности в электронике, гидроакустике, руководстве и строительстве ИПФ АН. А еще совет при Президиуме РАН по гидрофизике, почти еженедельные поездки в Москву, депутатство и прочее.

Конечно, Андрей Викторович, – Вы, как выразился Михаил Львович Левин, «человек государственный». Кроме того, Вы «строитель». По этому поводу ровно год назад я Вам написал:

А. В. Гапонову-Грехову

Идет человеку наряд,
Человеку подходит дом.
И улицы говорят:
Своего признаем мы в нем.

Идет человек, не молод,
Размышляет улицей сонной.
Идет ему старый город,
И снежный, и запыленный,

С оврагами и заплатами,
С реками и гудками,
С умеренными зарплатами,
С мастеровыми руками.

С ним время идет – смотритель.
Утекло много разной воды.
Идет человек – строитель,
Трудов своих видит плоды.

2010

Закончить этот мой внутренний разговор с Вами мне хочется ответом на Ваш давний вопрос: «Миша, почему Вам везет? Все время Вам попадают интересные люди, у Вас много талантливых учеников...» Все просто! Просто два раза в жизни мне по-крупному повезло, повезло иметь близкими друзьями своего отца – Израиля Бениаминовича Рабиновича и Вас – своего Учителя.

Михаил Рабинович

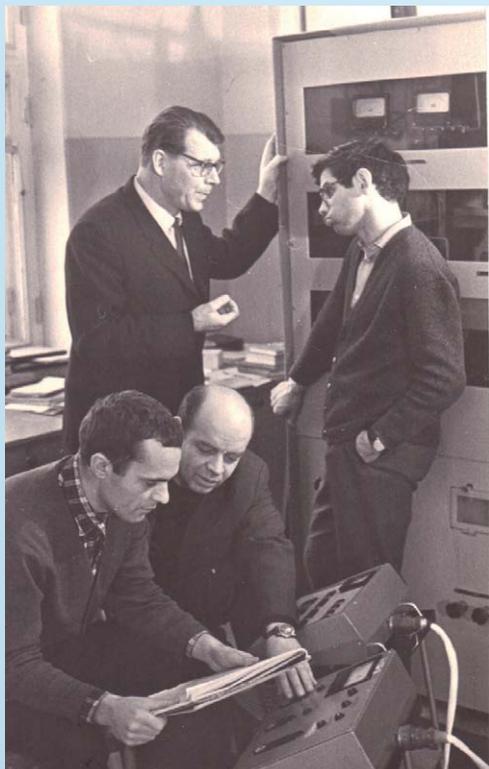
Он учит нас учиться и учить



Андрей Викторович, координирующий научные исследования ИПФАНа в широчайшем частотном диапазоне, воспитал – для реализации своих глубоких замыслов – эффективный коллектив последователей. Недюжинный педагогический талант АВ-ча опирается на восходящую к основателю нашей колебательно-волновой школы Л.И. Мандельштаму иерархию научных подходов:

- «Новое – хорошо забытое старое» – и тут АВ цитирует другого знаменитого мандельштамовца – Л.А. Вайнштейна: «Стоит что-нибудь изобрести – тут же набегут предшественники».
- «Не можете объяснить свою идею попросту, без формул, – значит, сами ее пока не понимаете».
- «Если вам удалось убедить себя и других на пальцах – можете приступать к построению аналитических асимптотик».
- «Ну а если вам удалось подкрепить свой оптимизм аналитическим формулизмом, подкрепите его еще и численным расчетом».

Правда, некоторые экстремисты из числа учеников АВ-ча считали численную симуляцию девушкой третьего сорта. Например, в 1960-м В.К. Юлпатов вывел уравнения, описывающие нелинейный циклотронный резонанс релятивистского электрона, а год спустя на основе этих уравнений НИРФИнские программистки под руководством Г. М. Жислина рассчитали режимы наиболее мощной по тем временам разновидности мазеров на циклотронном резонансе – трохотрона. АВ долго уговаривал ВК-ча опубликовать эти численные результаты, на что тот сопротивлялся: «Вот если бы я мог проинтегрировать эти уравнения аналитически...». Наконец, АВ-чу удалось-таки уломать ВК-ча, и тот эти численные результаты опубликовал – в захламленном ведомственном сборнике с грифом для служебного пользования (теперь в открытой печати на эту пионерскую статью и не сошлешься).



- «Теорию – подозревай, Природу – уважай. *Hominis est errare*, и его величество Эксперимент может вашу замечательную идею умножить на ноль».
- «Время, планируемое вами на реализацию вашего замысла, не забывайте умножать на 2π».

В 1967-м, вдохновленные получением – под водительством АВ-ча – Государственной премии СССР, мы с А.Л. Гольденбергом решили сделать гиротрон с импульсной мощностью 1 мегаватт. Для нашей с Аркадием лампы (спроектированной на частоту 10 ГГц) тот же В.К. Юлпатов придумал звучное имя «Омега» = «один мегаватт» = «one megawatt». Год спустя лампа, не дотянув до наших ожиданий, выдала лишь 140 кВт (хотя и это стало тогда нашим рекордом). Затем мы сделали еще один гиротрон, который наши механики за его внушительные по тем временам размеры называли «Орсыной». Орсына продемонстрировала очередной прогресс, но дотянула лишь до 400 кВт. И все-таки, упорно идя к намеченной цели, вдохновляемые АВ-чем, 1 мегаватт – и даже с гаком – мы получили, да к тому же на 42 ГГц (гиротрон работал в поле сверхпроводящего магнита). Было это в конце 1973 года. 1973 – 1967 ≈ 2π – как и учил нас АВ.

- «Если ваш рекорд побили – радуйтесь: значит, результаты ваших исследований воспроизводимы и надежны».

В мощной микроволновой электронике, находящей применение в радиолокации, технологиях и исследованиях по международной программе управляемого термоядерного синтеза (не здесь ли светлое будущее человечества?), ИПФАН на протяжении десятилетий был держателем мировых рекордов. Большинство этих рекордов уже побито отечественными и зарубежными лабораториями и фирмами; но автор этих строк даст пол-литра тому, кто найдет пятнадцатилетней давности статью про гиротрон без ссылки на ИПФАН.

- «Преемственность научных поколений начинается на студенческой скамье».

В 1961-м АВ решил своих аспирантов-второгодников – вышеупомянутого В.К. Юлпатова и меня – приобщить к педагогике: мы втроем должны были прочитать спецкурс на кафедре электроники радиофака ГГУ. АВ нас тщательно инструктировал: «От простого к сложному. По ходу своего рассказа непрерывно убеждайтесь, что студенты вас понимают и растут». Мы ходили друг к другу на лекции и тут же их анализировали (помним ВК-ча легко догадаться, какую оценку он выставил АВ-чу и мне за наше педагогическое мастерство).

Хочется надеяться, что текущее и грядущие поколения ИПФАНовцев будут следовать мудрым заповедям Андрея Викторовича.

М.И. Петелин



Нано много не бывает!

14–18 марта 2011 года в Нижнем Новгороде состоялся XV международный симпозиум «Нанозфизика и нанозлектроника». Хорошо знакомый нижегородским физикам санаторий «Автомобилист», что на Волге, пять весенних дней принадлежал ученым еще и потому, «что можно покататься на лыжах», как пошутил академик С.В. Гапонов в своем приветственном обращении к участникам на открытии симпозиума. В этом году на нижегородскую землю съехались около 300 ученых, среди которых были признанные в России и мире лидеры в области физики наноструктур. И что особенно примечательно для этих конференций (пятнадцатый симпозиум не стал исключением) – было много молодежи. Всем хватило места: в распоряжении участников работали три конференц-зала с видеотрансляцией пленарных докладов, в помещениях главного корпуса санатория расположились выставки, были организованы уютные места для частных бесед и частных обсуждений.

Нижегородский симпозиум «Нанозфизика и нанозлектроника» – это своеобразная визитная карточка Института физики микроструктур (ИФМ) РАН, и он по праву занимает место в ряду наиболее значимых российских научных мероприятий в области физики. Сюда ежегодно съезжаются многие ведущие ученые – обменяться знаниями, обсудить острые проблемы, обогатиться новыми идеями. «А самое главное, – сказал В.А. Заяц, главный специалист ОФН РАН, неизменный участник всех пятнадцати конференций, – симпозиум объединил сообщество физиков и многих ученых из смежных с физикой областей: химиков, биологов. А это предполагает и более тесное сотрудничество внутри всего научного сообщества. Высокая степень развития исследований в этих областях влияет на потребность ежегодного проведения нижегородских форумов, несмотря на то что проводится изумительный симпозиум «Нанозфизика и нанозлектроника» академика Ж.И. Алферова».

Пятнадцатилетняя история нижегородского симпозиума, в повествовании которой очень часто используется определение «впервые», берет свое начало с того момента, когда в 1998 году была проведена первая конференция по зондовой микроскопии.



«В конце прошлого века, – рассказал директор ИФМ РАН профессор З.Ф. Красильник, – научное российское сообщество в области зондовой микроскопии было весьма разобщено, и в первую очередь потому, что самих зондовых микроскопов было очень мало. Надо сказать, что это дорогой и сложный

прибор, да и используется он не только для изучения твердотельных наноструктур, но и биологических и других объектов и материалов. И директор института С.В. Гапонов впервые в стране тогда решил собрать специалистов в области зондовой микроскопии, объединенных именно методом исследований, несмотря на то что объекты их исследований могли быть разными. Тогда же сочли важным пригласить на первую конференцию и тех, кто эти приборы создает, и среди них, прежде всего, В.А. Быкова и его компанию «NT-MDT». Сейчас это всемирно известная компания, которая имеет свои представительства во многих странах Европы, Азии, Америки и успешно продает свое оборудование по всему миру. Все современные российские центры в области нанотехнологий оснащены сегодня этим передовым оборудованием.

Первая конференция проходила в ИФМ РАН и уже тогда имела статус международной, потому что на нее приехали наши зарубежные коллеги, и по этой причине рабочим языком конференции (как и нескольких последующих) был английский. Позже перешли к русскому как основному рабочему языку наших конференций, поскольку хороших англоязычных конференций по этой проблематике и так достаточное число, но хотелось бы пользоваться преимуществами обсуждения научных проблем на родном языке».

На следующий год, весной 1999 года, ИФМ РАН уже вместо одной конференции провел три. Они шли одна за другой в течение трех недель, к «Зондовой микроскопии» добавились тогда «Нанозфизика на основе SiGe» и «Рентгеновская оптика». На третий год ИФМ РАН также провел три конференции, причем конференция по наноструктурам на основе твердых растворов германия и кремния изменила название и стала называться «Нанозфотоника». Впервые слово «нанозфотоника» было вынесено в название конференции, и, как сказал З.Ф. Красильник, «с нашей легкой руки оно стало общепринятым в России».



В течение еще ряда лет ежегодно в марте ИФМ РАН проводил последовательно три конференции в течение трех недель. На каждую из них съезжалось 50–70 человек гостей, и общее количество участников достигало 100 и более человек. Эти конференции были интересны не только институту, отражая его основную научную деятельность, но и широкому научному сообществу страны.

«Сергей Викторович Гапонов, – продолжил рассказывать З.Ф. Красильник, – стремился к тому, чтобы ученые института не замыкались каждый в своей отдельной теме, а старались расширить знания в смежных областях. В итоге по его инициативе было принято решение все конференции объединить в один симпозиум, который и был проведен первый раз в 2002 году на теплоходе. Тогда был апробирован формат проведения симпозиума одновременно в трех залах в течение одной недели.

Спустя некоторое время к сложившимся трем тематикам добавились еще две, которые и в институте являются титульными, и в стране привлекают большое число исследователей – это сверхпроводимость и наноматематизм. Симпозиум получил название «Нанозфизика и нанозлектроника», объединив под общим названием нанозфотонику, рентгеновскую оптику, зондовую микроскопию, сверхпроводимость и наноматематизм. «В программу пленарных заседаний, – сказал З.Ф. Красильник – сопредседатель программного комитета, – мы включаем также доклады из смежных областей. Например, в прошлом году приглашались выдающиеся ученые–химики, а в этом году один из пленарных докладов был посвящен нанобиологии. В последние годы ощутимо растет число желающих участвовать в симпозиуме. В этом году мы смогли включить в программу 300 докладов из 450 заявленных. Кроме того, симпозиум укрепляет свой статус международного, поскольку мы всегда стремимся приглашать наших соотечественников, успешно работающих за рубежом. Это позволяет не только увидеть потенциал и успехи зарубежных лабораторий, но поскольку приглашаются лучшие ученые и они привозят замечательные доклады, это нам дает возможность еще и поучиться у них. Они, в свою очередь, оказываются в курсе наших достижений. Такой своеобразный обмен привносит очень важный эмоциональный аспект в работу симпозиума.

Еще наш симпозиум отличается тем, что он носит клубный характер, – раскрыл некоторые секреты формирования программы З.Ф. Красильник, – и это заключается в том, что много докладчиков участвует в симпозиуме по приглашению программного комитета. Это дает нам возможность собирать сильных людей «форсированным» образом. Многие из наших участников входят в экспертные советы различных программ Президиума РАН, Министерства науки и образования, а также РФФИ. Для них это хорошая возможность увидеть активно работающие исследовательские группы. С другой стороны, когда в зале много руководителей, исполнителей и экспертов проектов, а нередко один и тот же человек может быть в нескольких лицах, то это заставляет людей быть, что называется, в тонусе и ответственно относиться к презентации результатов, чтобы оставить о себе хорошее мнение. Все эти обстоятельства придают симпозиуму дополнительную привлекательность, поэтому люди к нам буквально просятся и приезжают с докладами».

Среди выступлений, украсивших последний симпозиум, можно упомянуть доклад Т.И. Батуриной из Новосибирска (ИФП СО РАН), работающей в кооперации со многими европейскими лабораториями. Участвовал в симпозиуме с пленарным докладом В.А. Быков – генеральный директор ЗАО «NT-MDT»; член корреспондент РАН А.В. Двуреченский, зам. директора ИФП РАН, рассказал о возможных применениях кремния и германия в чувствительных приемниках инфракрасного излучения. Доклад, который сделал В.Т. Долгополов, профессор из ИФТТ РАН (Черноголовка), украсил бы любую конференцию в этой области в мире. О тенденциях в развитии нанозлектроники замечательный пленарный доклад сделал академик А.А. Орликовский, который возглавляет ФТИ РАН в Москве. Этот институт тесно сотрудничает с предприятиями в области микрозлектроники в Зеленограде. Доклад о свойстве графеновых пленок сделал профессор Ю.Е. Лозо-



вик из Института спектроскопии РАН (Троицк). Из Японии уже во второй раз приехал очень успешный исследователь Ю.А. Пашкин, который работает в одной из ведущих лабораторий в области наноэлектроники в Цукубе. Симпозиум выразил сочувствие ученым и жителям Японии в связи с трагическими последствиями землетрясения и цунами. Очень интересный доклад об органических наноматериалах для светодиодов и фотовольтаики сделал член-корреспондент РАН В.Ф. Разумов, зам. директора ИХФ РАН (Черноголовка), который впервые приехал на этот симпозиум. Были доклады крупных ученых из Белоруссии, Украины, ряда стран Европы. География участников симпозиума охватывает целый ряд стран, от Америки до Японии.

Своеобразным индикатором уровня симпозиума были и есть стендовые доклады. Судя по тому, с какой тщательностью стенды готовятся и сколько людей около них собирается, можно судить об уровне всего мероприятия. «Банкет в честь закрытия уже начинался, – вспомнил З.Ф. Красильник, – а людей нельзя было оторвать от обсуждений около стендов. Пожалуй, более высокую оценку дать симпозиуму трудно! Вообще же, год от года симпозиумы отличаются по тематике докладов, поскольку меняется актуальность тех или иных проблем, – продолжил подводить итоги З.Ф. Красильник. – В этом году была, например, очень активная дискуссия вокруг задач, связанных с графеном. Это несколько не удивительно, потому что эти исследования были отмечены последней Нобелевской премией по физике. Справедливости ради следует вспомнить, что и на предыдущем симпозиуме эта тематика тоже была в центре внимания участников».

Последние два года организаторы симпозиума много работают со спонсорами – компаниями, занимающимися производством и продажей научного оборудования. «С одной стороны, – сказал З.Ф. Красильник, – очень приятно, что они приходят к нам как спонсоры и в наших участниках видят своих потенциальных пользователей, а с другой стороны, нам очень дорого присутствие на симпозиуме брендов мировых лидеров в

области научного приборостроения, поскольку это еще одно очевидное признание роли нашего форума в общем ряду международных конференций». О том, что интерес производителей оборудования и его пользователей взаимен, подтверждают и сами производители. Например, представитель компании «Техноинфо Лтд» Артем Кузнецов и Иван Бредихин так объяснили свое присутствие на симпозиуме: «Мы приезжаем на симпозиум второй раз. Формируем интерес, даем информацию об оборудовании. Интерес к нашему оборудованию в России большой, и сегодня оно уже используется в ННГУ и ИФМ РАН».



В заключение З.Ф. Красильник обозначил одну, но главную для организаторов проблему. Она заключается в необходимости обеспечить условие того, чтобы каждый следующий симпозиум по уровню был не ниже, чем предыдущий. Подтверждать высокий уровень, а тем более повышать его еще более – это всегда большая ответственность!

И. Тихонова

Зона повышенного внимания

Стремление человека к познанию Земли было всегда. Ученые с давних времен наблюдали, как меняется планета, как меняются ее климатические системы, какую роль в этих процессах играет развитие человеческой цивилизации и т.д. Многие ученые считают, что за длительный период (4,5 млрд. лет) эволюции нашего общего дома, структура Земли достигла некоторого оптимального состояния. Сейчас в мире накоплено много знаний о планете, в том числе и о естественных внутренних процессах геосферы: атмосферы, гидросферы, литосферы, земной коры и т.д. Но в свете быстрого изменения климата, участившихся глобальных катастроф встает вопрос об оптимизации использования имеющихся и будущих научных знаний о планете Земля. Люди в современном мире хотят знать не только природу того или иного явления, от которых зависит жизнь и безопасность, но и получать достоверные прогнозы. Научное мировое сообщество все чаще ищет ответы на многие загадки природы в междисциплинарных исследованиях, которые становятся все более продуктивными. Именно они формируют новые представления о происходящих изменениях на Земле, позволяют более взвешенно подходить к вопросам анализа всевозможных рисков, имеющих очевидное значение, в том числе и для экономического развития государств и цивилизации в целом.

Одной из объединяющих многих видных ученых, ведущих специалистов из научных центров России, Украины, Финляндии стала область взаимодействия атмосферы и гидросферы. Первый семинар на эту тему состоялся в июле 2010 года на базе Экспериментального отделения Морского гидрофизического института НАН Украины (пос. Кацивели, Крым) и вызвал большой интерес участников. Следующий семинар было решено провести в Нижнем Новгороде в ИФФ РАН, и он состоялся 24–25 марта 2011 года. В нем приняли участие ведущие российские и зарубежные

ученые, работающие в области взаимодействия атмосферы и океана, физики многофазных сред, динамики пограничного слоя атмосферы из Института прикладной физики РАН, Института океанологии РАН (Москва), Института физики атмосферы РАН (Москва), Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН (Владивосток), Мо-

сковского государственного университета, Российского государственного гидрометеорологического университета (Санкт-Петербург), Нижегородского государственного университета, Верхневолжского управления ГМС, Хельсинкского университета (Финляндия), Морского гидрофизического института НАН Украины (Севастополь). Открывая II Международный семинар «Проблемы взаимодействия атмосферы и гидросферы», директор ИФФ РАН академик А.И. Литвак выразил серьезные намерения института заниматься исследованиями этих проблем.

Рабочая программа охватывала широкий круг вопросов, касающихся теоретических и экспериментальных исследований приводного слоя атмосферы и поверхностного волнения, численного моделирования динамики пограничного слоя океан – атмосфера и морских природных катастроф, экологических аспектов. Завершился семинар заседанием круглого стола, на котором обсуждались перспективы совместных исследований процессов в пограничных слоях атмосферы и океана, при этом особое внимание было уделено организации натурных исследований с использованием научно-исследовательских судов ИО РАН, океанографической платформы МГИ НАН Украины и экспериментальной базы Верхневолжского управления ГМС. Участники обсуждения отметили возросшую актуальность проблем взаимодействия атмосферы и океана, прежде всего в связи с задачами прогноза катастрофических природных явлений (ураганных ветров, экстремального волнения и волн-убийц, штормовых нагонов).





Исследованиями взаимодействия океана с ветрами очень серьезно занимается Отдел нелинейных геофизических процессов ИПФ РАН под руководством д.ф.м.-н. Ю.И. Троицкой, одного из инициаторов проведения семинара. Являясь одним из ведущих коллективов РАН в области теории нелинейных волн, ИПФ РАН имеет уникальный, единственный в России действующий термостратифицированный опытовый бассейн, который оснащен специальным высокоскоростным ветровым каналом, позволяющим моделировать взаимодействие атмосферы и океана в широком диапазоне гидрометеорологических условий, от штилевых до ураганных.

Специально для «Нижегородского потенциала» Юлия Игоревна Троицкая ответила на несколько вопросов.



Юлия Игоревна, можно ли считать, что физика атмосферы сейчас переживает своего рода ренессанс?

– Да, физика атмосферы действительно переживает ренессанс и вызвано это, в первую очередь, большим интересом к проблемам изменения климата. Но причина возросшего интереса не только в этом. По моему собственному наблюдению, эта область науки очень продвинулась в результате прогресса в области информационных технологий. Сегодня в мире есть самые совершенные средства получения

большого количества информации о состоянии атмосферы и гидросферы. И в первую очередь, это дистанционные, в том числе спутниковые, измерения. Контактные измерения тоже изменились, потому что появились цифровые технологии, которые не только увеличили объем, но и значительно повысили качество полученных данных. Сегодня фактическое изучение процессов в атмосфере и океане, а также их взаимодействие можно проводить на новой технологической базе. Появилась возможность измерить те вещи, которые делали наши предшественники, более точно, а может быть и открыть что-то новое и разработать новые методы дистанционной диагностики атмосферных процессов со спутников или самолетов, что очень важно для составления прогнозов. Сейчас уже можно говорить о том, что прогнозы, особенно на основе спутниковой информации, становятся все точнее и точнее. Например, облачные структуры, сопровождающие атмосферные фронты, которые приводят к осадкам разной интенсивности, очень хорошо видны на инфракрасных спутниковых изображениях, и видно, куда и с какой скоростью они перемещаются. Съемка проводится с геостационарных спутников каждые 15 минут, и затем снимки передаются в архив, более того, они доступны для всех специалистов.

И тогда людям, которые управляют народным хозяйством любых уровней, будет все сложнее «прятаться» за прогноз погоды?

– Похоже, что так. И этому есть примеры. Все помнят катастрофу, которая произошла 11 ноября 2007 г. в Керченском проливе. Тогда в результате сильнейшего шторма произошли кораблекрушения в Азовском и Черном морях, затонули пять судов, в том числе три сухогруза с серой и танкер с мазутом. В море попало 1,3 тысячи тонн мазута и около 6,8 тысячи тонн технической серы, что привело к крупномасштабной экологической проблеме. Вторжения холодного воздуха из Европейской части РФ в ноябре в этом регионе – обычное явление, а так как почти всегда это ветер северный, то для российского побережья особой угрозы он не несет, поскольку не вызывает значительного разгона волн. А в том случае ветер дул с юга, что очень необычно для российского черноморского побе-

режья, и это способствовало развитию волн высотой до 8 метров. Морской гидрофизический институт НАН Украины, который занимается волновыми прогнозами, дал предупреждение о том, что будет очень сильное волнение. В результате украинские суда были отведены из опасной акватории, а российские – нет. Я говорю это к тому, что система предупреждения сейчас по всему миру работает очень четко и оправдать человеческий фактор несвоевременным предупреждением метеорологических служб становится сложно.

Какая проблема во взаимодействии атмосферы с океаном вызывает наибольший интерес ученых?

– С точки зрения фундаментальной науки, безусловный интерес вызывает проблема взаимодействия атмосферы и океана при сильных ветрах. При этом возникает целый ряд проблем, представляющих интерес для физиков. Например, физика двухфазной воздушно-капельной среды, которая образуется в приводном слое атмосферы при ураганном ветре, брызги, срываемые ветром с вершин крутых волн, сильно влияют на обмен теплом, импульсом, влагой и пр., а детальная информация об этих процессах необходима для точности прогнозов.

Вообще, ураганные ветра – это очень важная задача для России, особенно в последнее время, когда наблюдается активизация морской деятельности, а также в связи с активным освоением людьми прибрежных территорий. Штормовые нагоны в прибрежной зоне есть всегда и их нужно уметь прогнозировать. По этому поводу на нашем семинаре был очень интересный доклад заведующего кафедрой океанологии МГУ чл.-корр. РАН С.А. Добролюбова. Он рассказал о работах в рамках большого проекта по программе грантов Правительства РФ в целях государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования (называемых в научных кругах мега-грантами), проект посвящен оценке рисков катастрофических природных явлений. Они сосредоточили свои исследования на прибрежной зоне европейской территории РФ. Их проект имеет комплексный подход к исследованиям. В перечень изучаемых вошли разные природные явления: штормовые нагоны, цунами, наводнения, ливневые и экстремальные осадки, таяние вечной мерзлоты и т.д. Изучаются они с целью минимизировать ущерб, который может быть нанесен хозяйственной деятельностью. Руководитель проекта – Клаус Питер Колтерманн, известный океанограф из Германии, специалист по водным массам и потокам в Северной Атлантике. После катастрофического цунами в Индонезии (2004) он занимался разработкой систем предупреждения цунами. Недавно в интервью на портале «Газета.Ру» он рассказал о подобной системе, созданной в Японии. Она очень хорошо сработала во время последнего землетрясения в Японии с магнитудой 9 баллов, которое вызвало катастрофическое цунами: уже через 3 минуты после землетрясения стало известно, что высота волны цунами будет более 10 метров, а через 6 минут в Агентство по метеорологии Японии поступил сигнал о том, что необходимо оповестить прибрежное население. Таким образом, люди были предупреждены о грядущей катастрофе буквально в реальное время, в течение 10 минут. Но, к величайшему сожалению, высота защитной дамбы около АЭС была рассчитана на высоту волн не более 8 м.

Что вы можете сказать о результатах работы семинара?

– Программа нашего семинара в этом году больше преследовала цель обмена информацией о результатах последних достижений. Семинар вызвал очень большой интерес, и к нам в Нижний Новгород съехался буквально цвет науки. Все выразили большое желание обмениваться знаниями, продолжить совместные работы и пр. Семинар прошел в основном на средства проектов, которые выполняются в ИПФ РАН.

Мы пригласили участников на экскурсию по ИПФ РАН и затем провели круглый стол, на котором обсудили совместные планы исследований в этой области. Было отмечено, что уже сейчас существуют четыре масштаба изучения взаимодействия атмосферы и океана: 1) натурные наблюдения в открытом океане, для которых необходима организация морских экспедиций на научно-исследовательских судах, 2) исследования в прибрежной зоне, которые можно проводить на океанографической платформе Экспериментального отделения МГИ НАНУ; 3) натурные эксперименты на внутренних водоемах, например, на Горьковском водохранилище, где есть надежная база для исследований – Волжская гидрометеорологическая обсерватория; 4) лабораторный эксперимент, в котором можно изучить детали процессов, происходящих в пограничных слоях атмосферы и океана, и здесь роль лабораторной установки ИПФ РАН трудно переоценить. Таким образом, есть хорошая база для проведения комплексных исследований.

Третий семинар из этой серии с таким же названием решено провести в 2012 году на базе Института океанологии РАН. Учитывая большой интерес к данной тематике и высокую активность участников семинара, предложено придать предстоящему семинару статус научной конференции.

И. Тихонова

С 1 по 4 марта 2011 года состоялся VIII Всероссийский семинар по радиофизике миллиметровых и субмиллиметровых волн, который проводится по инициативе ИПФ РАН.

Нижегородская радиофизическая школа – одна из ведущих школ в России в области физики колебаний и волн, а также их применений. Исследования распространения волн разных диапазонов в разных средах всегда находились в области научных интересов института, особенно в прикладных тематиках. «Но так произошло, что годы перестройки, – вспоминает профессор Е.В. Суворов, заместитель директора ИПФ РАН по научной работе, зав. отделом нелинейной электродинамики, заместитель председателя программного комитета семинара, – разобщили людей, которые раньше работали в тесном контакте друг с другом. И после долгих лет этого «застоя» мы решили дать людям возможность собраться и пообщаться своими проблемами. Тогда, в середине 90-х годов, нам удалось впервые, при поддержке Министерства науки РФ, принять целенаправленную пятилетнюю программу «Физика микроволн», которая началась в 1995 году. Под этим же названием уже на следующий год мы провели первый семинар, и наши ожидания оправдались – он вызвал живой интерес. Более того, в результате первых встреч сформировался круг основных участников, который задал очень высокий уровень всей работе семинара, мы поняли, что семинар начал жить своей жизнью, независимо от того, есть ли под ним какая-либо программа или нет». Семинары стали регулярно проводиться раз в два года, по мнению Е.В. Суворова, «это как раз тот период, когда появляется что-то новое, о чем можно рассказать, обсудить, наметить ориентиры дальнейшего движения».

С ростом интереса к более коротковолновому субмиллиметровому диапазону в программе семинаров стали появляться соответствующие доклады. Затем изменилось и название семинара, поскольку все чаще основной тематикой становилась физика и применение электромагнитных волн терагерцового диапазона, промежуточного между микроволновым диапазоном и оптическим. Главной целью организаторов семинаров стало ознакомление участников с самыми последними достижениями в этой сравнительно новой области науки, в которой российские специалисты занимают прочные позиции, во многом базирующиеся на достижениях в более длинноволновых диапазонах физической электроники.

Терагерцовое электромагнитное излучение в последние годы привлекает внимание многих ведущих лабораторий мира. В чем же уникальность этого диапазона? Сочетая в себе свойства граничащих с ним волн инфракрасного (сверху) и миллиметрового (снизу) диапазонов, терагерцовые волны обладают большей способностью проникать в различные непроводящие материалы, в то же время излучение этого диапазона легко поддается «обработке» – фокусировке или транспортировке в линиях передач. Исследования в этом направлении необходимы для создания приборов, которые найдут очень широкое применение в различных областях науки и техники: информационные и коммуникационные технологии, биология и медицина, неразрушающий контроль изделий, безопасность жизнедеятельности, контроль качества пищи и сельскохозяйственных продуктов, мониторинг окружающей среды и др.

Расписание рабочей программы семинаров составляется таким образом, чтобы участники имели возможность прослушать все доклады. С одной стороны, это придает «камерность» семинару, что, несомненно, делает его еще привлекательней для участников. А, с другой стороны, по мнению профессора В.Е. Лобченко (зав. лабораторией твердотельной электроники миллиметрового диапазона волн Фрязинского филиала ИПЭ им. В.А. Котельникова РАН): «Работа в таком формате более продуктивна, так как дает возможность со всеми пообщаться, обсудить какие-то специфические темы. Ведь область миллиметровых волн имеет особенности и относится к так называемой «запрещенной зоне» для электроники. Обсудить всегда есть что. Так уж устроено в природе, что приборы, работа которых основана на использовании квантовых эффектов (лазеры, светодиоды, фотоприемники), хорошо работают в области длин волн короче 100 мкм. Приборы, в которых используются так называемые кине-



тические явления (направленное движение электронов при воздействии электрических и магнитных полей в полупроводниках или в вакууме), хорошо работают в сантиметровом диапазоне длин волн, а в области длин волн порядка 1 мм (т.е. с ростом частоты) их параметры резко ухудшаются. Поэтому возникают сложности в использовании миллиметровых и субмиллиметровых волн в системах связи, радиолокации, а также для исследований в области биологии и медицины. Есть проблемы и приемопередающих трактов – фидеров. Если на низких частотах в основном используются проводные линии, то на более высоких частотах применяются полые металлические волноводы, затем, начиная с частот порядка 100 ГГц (это как раз миллиметры и короче), действует квазиоптика, т.е. беспроводные схемы, в которых применяются различные лучеводы, зеркала, линзы. Аппаратура на принципах квазиоптики – это совсем новый уровень техники, который проходит на стыке инженерии и физической науки. С другой стороны, по сравнению с приборами и устройствами см-диапазона техника мм-волн имеет свои преимущества, например в том, что позволяет формировать узкие пучки, использовать малые габариты антенн и создавать достаточно сложные устройства в виде интегральных схем. Имеются области науки и техники, принципиально требующие использования мм- и субмм-волн, например, радиоастрономия и спектроскопия, поскольку многие вещества именно в этом диапазоне имеют сильные спектры, что позволяет их обнаруживать и идентифицировать. В связи с этим существует необходимость обобщения специалистов, решающих проблему «запрещенной зоны» в электронике, и нижегородцы делают важное дело, привлекая на свои семинары лучших специалистов, в том числе и зарубежных.

Диапазон миллиметровых волн осваивается с начала прошлого века, когда люди научились генерировать их, но для нормального использования в технике, скажем, для связи и в радиолокации, наших знаний пока недостаточно. Так что повторяюсь – на семинаре нам всегда есть что обсудить, это очень интересная область современной физической науки».

«При каждодневной загруженности нашей жизни, – поддержал коллегу профессор А.В. Аржанников, главный научный сотрудник ИЯФ СО РАН, директор Аналитико-технологического инновационного центра НГУ «Высокие технологии и новые материалы», – бывает очень трудно отследить развитие исследований по широкому кругу вопросов, а программа нижегородских семинаров построена таким образом, что дает достаточно полную картину достижений в рассматриваемой области науки на данный период времени».

В Новосибирском научном центре СО РАН многие годы ведутся исследования по физике взаимодействия мощных релятивистских электронных пучков с электромагнитными колебаниями в вакууме и плазме. Объединенная команда исследователей из НГУ и ИЯФ в 2010 году получила правительственный мегагрант на проведение совместных исследований под руководством известного специалиста в области микроволн из Германии профессора Манфреда Тумма. По поводу этой работы А.В. Аржанников сказал следующее: «Ученый с мировым именем, профессор Тумм несколько десятков лет занимается исследованиями в области генерации и распространения электромагнитного излучения в миллиметровом и миллиметровом диапазонах длин волн. Лабораторными исследованиями такой генерации излучения в плазме мало кто занимался по-настоящему. В то же время данная тема исследований крайне интересна, причем не только с позиции фундаментальных знаний о вспышках на Солнце, но и в отношении перспектив использования такого метода получения мощного терагерцового излучения. Манфред Тумм имеет большой опыт воплощения физических идей в инженерные решения по созданию высокоэффективных устройств, которые находят потребителя на рынке высокотехнологичного оборудования и приборов. Можно надеяться, что этот опыт позволит участникам работ по мега-гранту также воплотить ряд идей в конкретные приборы, интересные для рынка. Разумеется, о результатах этих исследований мы доложим на следующих семинарах».



Не обходит научную программу семинаров и такая современная область коротко-волновой электроники, как лазеры на свободных электронах (ЛСЭ). В своем докладе профессор Б.А. Князев, главный научный сотрудник ИЯФ СО РАН рассказал о новой серии экспериментов на крупнейшем ЛСЭ, который создан специалистами ИЯФ в сотрудничестве с учеными из многих других институтов. Специально для «Нижегородского потенциала» Б.А. Князев рассказал об этих уникальных исследованиях:

«Лазер был запущен в 2004 году и сразу стал самым мощным в мире, работающим в терагерцовом диапазоне. Получены уникальные результаты, которых ни у кого в мире нет, о чем мы регулярно докладываем на различных международных конференциях. Руководитель работ по созданию этого лазера – Николай Александрович Винокуров – был удостоен Государственной премии РФ в области науки и технологий 2009 года «за достижения в области разработки лазеров на свободных электронах». Вторая очередь экспериментов существенно расширила диапазон использования нашего лазера. Мы создали на его базе Центр коллективного пользования, дав возможность исследователям со всего мира работать на нашем передовом оборудовании. В настоящее время в Центре работает 10–12 групп, есть группа из Южной Кореи, а несколько групп из Великобритании ведут с нами переговоры. «Пучковое время» мы предоставляем совершенно бесплатно – такой уникальный научный комплекс не должен простаивать. Работы ведутся по двум основным направлениям. Первое связано с физикой ускорителей, его возглавляют академик Г.Н. Кулипанов и д.ф.-м.н. Н.А. Винокуров. Эксперименты на установке данного класса уникальны уже потому, что это первый в мире ЛСЭ, который имеет многооборотный (пока двух-, а будет затем четырехоборотный) ускоритель. Второе направление связано с физикой собственно терагерцового диапазона – исследование свойств генерируемого излучения и демонстрации возможных применений».

Обзорный доклад Б.А. Князева был посвящен важным экспериментальным исследованиям по визуализации терагерцовых изображений и разработке методов терагерцовой томографии. В его основу легли результаты, полученные руководимой им группой ученых из разных институтов, в частности, из Института физики полупроводников СО РАН, Института теоретической и прикладной механики РАН, Новосибирского государственного и Новосибирского технического университетов, Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН и еще целого ряда институтов.

«Сотрудничество с ИПФ РАН, – заметил Б.А. Князев, – для нас имеет большое значение: мы очень хорошо дополняем друг друга. Интересы наших коллективов лежат в разных спектральных диапазонах, у каждого есть своя «научно-экологическая» ниша, мы не являемся конкурентами. Потенциал таких научных центров, как Сибирский и Нижегородский, очень высок и, на мой взгляд, существенно превосходит столичный уровень, поэтому мы всегда с удовольствием встречаемся и обмениваемся

своими достижениями. В РФФИ готовится специальная конкурсная программа по терагерцовым излучениям, в которой ключевыми игроками будут нижегородские и новосибирские ученые, а руководителями станут академики А.Г. Литвак и Г.Н. Кулипанов».

Семинар 2011 года имел еще одну отличительную особенность: помимо поддержки традиционных спонсоров (РАН и РФФИ), он получил поддержку из средств одного из нижегородских мегагрантов, который был выделен НГТУ им. Р.Е. Алексеева для проведения исследований в области криогенной наноэлектроники под руководством профессора Чалмерского технологического университета (Гетеборг, Швеция) Л.С. Кузьмина. Этот крупный совместный проект (150 млн. рублей на три года) носит название «Разработка сверхвысокочувствительных приёмных систем терагерцового диапазона длин волн для радиоастрономии и космических миссий». «Для его реализации, – дал свои комментарии д.ф.-м.н. В.Ф. Вдовин, ведущий научный сотрудник ИПФ РАН и один из основных исполнителей проекта, – в НГТУ создана совершенно новая лаборатория криогенной наноэлектроники, которая, по сути, является образцом интеграции вузовской науки и академических сил, а именно ИПФ РАН и ИФМ РАН, с привлечением интеллектуальных ресурсов международного сообщества. В результате реализации этого проекта должны быть решены несколько конкретных задач. Прежде всего, должны быть созданы сверхвысокочувствительные приёмные системы терагерцового диапазона длин волн для радиоастрономии и тех космических миссий, которые стоят сегодня в повестке дня мирового сообщества. Это, в частности, готовящийся к запуску международный баллонный телескоп «Бумеранг» и российский проект «Миллиметрон», который ведет «Роскосмос» и который включен в российскую космическую программу 2011–2016 годов. Очевидно, включение в научную работу космических телескопов субмиллиметрового и миллиметрового диапазонов откроет огромную перспективу исследований в рамках широкой международной кооперации. Лаборатория НГТУ заявлена как один из изготовителей таких приборов. Но поскольку их разработка находится в сфере традиционных интересов нашего российского микроволнового сообщества, хорошо представленного на этом семинаре, оргкомитет пригласил Л.С. Кузьмина и его команду не только сделать доклады, но и поддержать это мероприятие».

Подводя итоги прошедшего в пансионате «Дубки» семинара, Е.В. Суворов отметил: «Иногда, не скрою, у нас возникали сомнения по поводу проведения очередного такого семинара, так как в последнее время, в связи с повышающимся интересом к терагерцовому диапазону, выбор мероприятий, где предполагается обмен научными знаниями в этой области, сильно возрос. Но каждый раз по окончании семинара возникает приятное ощущение, что проделана полезная работа, а уровень участников, представленные ими доклады и интерес к ним постоянно растут».

И. Тихонова

ФОРМУЛА УСПЕХА

Сегодняшний разговор в рубрике «Формула успеха» – с заведующим лабораторией полядерных металлоорганических соединений ИМХ им. Г.А. Разуваева РАН, заслуженным деятелем науки РФ, доктором химических наук, профессором Михаилом Николаевичем Бочкаревым.

«Я не ждал, когда меня позвут»



Михаил Николаевич, по сложившейся традиции в начале беседы мы просим рассказать о себе, о своей семье.

– Родился я в Нижнем Новгороде, вернее, в Горьком, в семье коренных нижегородцев, потомки моего прадеда по материнской линии, по законам Российской Империи, имели наследное

звание почетных граждан Нижнего Новгорода. Этот титул с правом наследования получил мамин дедушка – Успенский Леонид Алексеевич – за добросовестное исполнение государственной службы. Документ об этом хранится у родственников. Прадед имел пятерых дочерей и одного сына – маминого отца Успенского Серафима Леонидовича (1882 г.р.), к которому тоже перешел этот наследный статус. По образованию фельдшер, дед имел лечебницу в Нижнем Новгороде, а его жена, моя бабушка Надежда Ивановна (1887 г.р.), после окончания гимназии служила гувернанткой у купцов Рябушинских, с их семьей ездила в Париж, владея французским языком. После революции бабушка стала учителем начальных классов и 45 лет проработала в школе № 43, имела звание «Заслуженный учитель» и была награждена орденом Ленина. Всем детям (трем дочерям и сыну) они дали высшее образование, моя мама стала врачом.

Предки по отцовской линии происходили из старообрядцев. Прадед Гордей Бочкарев (1838 г.р.) был купцом, торговал «красным товаром». Его сын, мой дед Бочкарев Федор Гордеевич (1860 г.р.) выучился

на фельдшера и имел свой лечебный кабинет на Нижегородской ярмарке. Говорят, что человеком он был строгим. Позднее он окончил медицинский факультет Нижегородского университета, но защитить диплом помешала революция. Бабушка Бочкарева Надежда Дмитриевна (1871 г.р.) была выпускницей Московского повивального института. Аттестат акушера высшей категории давал ей возможность на открытие частного родильного дома на 10 коек, он был открыт в доме, купленном для нее мужем на улице Большой Покровской (двухэтажное здание, более 20 комнат). После революции родильный дом закрыли, здание отобрали, а большую семью выделили 4 комнаты. Я тоже там жил в свое время. Бабушка была очень мягкой и добрый человек. Все дети, три сына и две дочери, получили высшее образование, причем дочери пошли по стопам матери и стали врачами, а один из сыновей окончил наш университет по специальности агрономия – это и был мой отец Николай Федорович (1906 г.р.).

После окончания университета отец служил в Лесном управлении, но начавшаяся Финская война круто изменила его жизнь. Он был призван в Красную армию и принимал участие в боях командиром батареи гаубиц. Армия нуждалась в образованных людях, и отец стал кадровым военным, вступил в ВКП(б). С первых дней Отечественной войны в действующей армии. Конец войны встретил в Риге в звании майора, а в 1945 году был направлен в Вену начальником одного из отделов советской части союзнической комиссии по Австрии, получил звание подполковника и служил до 1953 года. Затем был переведен в штаб Горьковского военного округа, откуда демобилизовался. Но по первой специальности он все-таки поработал: в числе «тридцатитысячников» по призыву Коммунисти-

ческой партии отец был направлен на подъем сельского хозяйства председателем в один из отстающих колхозов Сеченовского района Горьковской области. Выйдя на пенсию, и в свое и наше удовольствие занялся садовым участком – в урожайные годы собирал до двух тонн яблок.

Мама, Маргарита Серафимовна, как я уже упоминал, была врачом. Росла бойкой, веселой красавицей, переплывала Волгу, ходила на лыжах, мечтала быть летчицей, стала женой офицера и работала врачом сначала в советской миссии в Австрии, затем врачом-терапевтом в Горьком и главным врачом медсанчасти завода «Красная Этна». Была очень хорошим доктором, про нее говорили, что лечила одним своим присутствием.

Вот краткая история моей семьи.

Я родился 12 февраля 1939 года. Учиться начал в Вене, когда отец служил там, а по возвращении в Горький окончил школу №18. Поступил на химический факультет Политехнического института им. Жданова и с квалификацией инженер-технолог в 1961 году окончил его.

Большинство ваших родственников были медиками, а вы выбрали химию. Это было под чьим-то влиянием?

– Медицина меня привлекала очень сильно, но стать врачом меня отговорила мама, как ни парадоксально это звучит. В школе я учился неплохо и решил пойти на механический факультет политехнического института, но не добрал балла, потому что вместо подготовки к вступительным экзаменам был вынужден проводить время на спортивных сборах и соревнованиях – я входил в состав сборной города по легкой атлетике. И когда в приемной комиссии мне предложили химфак – я согласился. Вот так случайно химия вошла в мою жизнь, а уже химиком меня сделали педагоги, и первым из них с глубокой благодарностью могу назвать Оду Степановну Дьячковскую, ныне здравствующую.

Ваша склонность к исследовательской работе проявилась уже в вузе?

– Политех, ориентированный на подготовку специалистов для производства, всегда стремился несколько расширить рамки программы, поэтому в институте практиковались лекции приглашенных лекторов. Так, на пятом курсе к нам пришел читать лекции по химии и технологии полимеров (совсем новое для химфака ГПИ направление) Карл Самойлович Минскер. Он работал в Дзержинске в исследовательском институте, который сейчас называется НИИ химии и технологии полимеров им. Каргина, а в то время – почтовый ящик №702. К.С. Минскер был чрезвычайно яркой и одаренной личностью, и не только в науке. Он имел 1-й разряд по баскетболу, и это при росте около 160 см, и еще был мастером спорта по шахматам. Его лекции поражали нас своей нестандартностью – мы увидели тогда химию совсем с другой, научной точки зрения. Именно встреча с этим человеком определила мою судьбу. Я, можно сказать, напросился к нему на дипломную работу, мой проект назывался «Стереоспецифическая полимеризация α -олефинов», и он резко отличался от остальных работ.

В конце 50-х – начале 60-х годов в нашей стране начинала развиваться металлоорганика, шел поиск металлоорганических катализаторов, и это было крайне интересно. Именно той своей дипломной работе я обязан первым знакомством с Г.А. Разуваевым, который курировал многие химические производства в Дзержинске и приезжал к Минскеру.

А что было потом, ведь в советское время специалистов распределяли на работу по разрядам министерств?

– Совершенно верно. Меня в п/я №702 распределили только по ходатайству К.С. Минскера, но попал я не в его лабораторию, а туда, где больше всего на тот момент нужны были специалисты – в лабораторию очистки промышленных сточных вод, где честно и отработал положенные три года младшим научным сотрудником. Заведовал этой лабораторией Константин Андреевич Лобашов, человек оригинальный и большой выдумщик. Например, в годы войны, чтобы не мерзнуть зимой при езде на мотоцикле из Горького в Дзержинск (электричек-то не было), он придумал специальный обогреваемый костюм: выхлопной газ от мотоцикла проходил по пропущенным под костюмом трубкам. А еще он был рассеянный, часто путал имена сотрудников, меня почему-то упорно звал Михаилом Моисеевичем, и с его легкой руки эта кличка ко мне приклеилась надолго. Время в лаборатории не прошло для меня даром – я научился не только работать самостоятельно, но и нести ответственность за вверенный мне коллектив. Работа в институте была поставлена таким образом, что молодой специалист сразу же становился руководителем, у него в подчинении были один-два лаборанта. А еще я освоил ремесло стеклодува. Стеклодувная мастерская находилась по соседству с моей комнатой, и я часто туда заходил. Ребята научили меня многим приемам, я мог выдувать и пасть из стекла разные приборы, примерно по третьему разряду. Потом это все мне очень пригодилось. Работе в этой лаборатории я обязан первым своим авторским свидетельством по очистке сточных вод и первой научной статьей.

Вы готовились к поступлению в аспирантуру, еще работая в лаборатории по очистке сточных вод, и даже сдали некоторые кандидатские минимумы. Уже тогда открывались какие-то перспективы?

– Перспективой было только то, что в 1961 году Григорий Алексеевич Разуваев, а он уже был к тому времени членом-корреспондентом АН

СССР, открыл Лабораторию стабилизации полимеров РАН – первое академическое учреждение в нашем городе. Вся лаборатория помещалась в одной комнате в здании старого университета на Б. Покровке. Я не сидел и не ждал, когда меня туда позовут, а сам обратился к заместителю директора этой лаборатории профессору Николаю Сергеевичу Вязанкину с просьбой принять на работу. Николай Сергеевич привлек меня к исследованиям по металлоорганике. В лаборатории тогда было два направления исследований: органическая химия и неорганическая. Общее руководство лабораторией и первым направлением осуществлял Г.А. Разуваев, а неорганическим направлением – Г.Г. Девятов. В задачи лаборатории входили именно фундаментальные исследования. Незадолго до открытия лаборатории Г.А. Разуваев и Н.С. Вязанкин провели уникальную реакцию, которая позволяла связать два атома разных металлов в одной молекуле. Это стало началом биэлементоорганического направления в металлоорганической химии. В 1971 году Г.А. Разуваев и Н.С. Вязанкин за эту реакцию получили Государственную премию СССР по химии, и она вошла в учебники как «реакция Вязанкина – Разуваева».

В 1963 году при Лаборатории стабилизации полимеров РАН открылась аспирантура, в которой мне повезло стать первым аспирантом лично Н.С. Вязанкина. Николай Сергеевич был талантливым, эрудированным ученым, с обостренной интуицией и богатой научной фантазией, он обладал прекрасным чувством юмора, был романтиком, никогда не шел на сделки с совестью и не опускался до подлостей. Может быть, это и послужило причиной того, что в начале 70-х годов он был вынужден уехать в Иркутск, оставив активно работающую лабораторию и перспективнее развивающееся научное направление. А какой это был рассказчик, сколько удивительных и смешных историй он нам рассказывал о войне! Он был кавалеристом – редкая уже тогда военная специальность.

С чего начиналась ваша металлоорганическая химия?

– Областью моего исследования в аспирантуре были элементоорганические халькогениды. Тогда удалось получить новые продукты – соединения с группировкой элемент-халькоген-водород. Это мое первое самостоятельное решение в металлоорганической химии. Соединения оказались прекрасными предшественниками для получения ценных, но труднодоступных полупроводниковых материалов. Статья на эту тему стала первой публикацией в иностранном журнале.

В 1970-71 годах Н.С. Вязанкин обратил мое внимание на появившиеся сообщения о необычных свойствах пентафторфенильных производных и предложил заняться этим новым направлением. Работа была захватывающая – свойства этих веществ оказались совершенно необычными, например, с их участием резко повышается термическая устойчивость соединений. Нашими первыми собственными пентафторфенильными соединениями стали гидриды германия. Кстати, именно с этого времени к металлоорганической химии стал приобщаться и мой младший брат Леонид. Он был тогда еще школьником, учился в 8-м классе и регулярно приходил в лабораторию, осваивая наши методы и приемы.

А когда появилось поляядерное направление?

– Синтез и исследования пентафторфенильных производных с повышенной устойчивостью фактически предопределили появление в тематике наших работ нового направления – химии поляядерных соединений. В конце 60-х – начале 70-х годов проводились интенсивные поиски материалов, обладающих высокотемпературной сверхпроводимостью, и существовали некие теоретические воззрения, согласно которым соединения, содержащие достаточно длинные гетероэлементные цепочки, могут обладать таким свойством. За рубежом синтезом таких соединений занимались в нескольких научных центрах. В Советском Союзе такие работы не проводились, так что мы со своими веществами оказались первопроходцами. Нашим первым поляядерным соединением стал четырехъядерный комплекс с цепочкой Ge–Hg–Pt–Ge, синтезированный совместно с Вячеславом Ивановичем Соколовым (д.х.н., профессор, зав. лабораторией ИНЭОС РАН) путем реакции внедрения нульвалентной платины по связи Ge–Hg. Идея этих синтезов родилась в прямом смысле слова в воздухе – в самолете рейса Рим – Москва. Мы возвращались из Венеции с VII международной конференции (1975 г.) по металлоорганической химии, где я выступал с докладом о перфторированном дигермане. Соколов, занимавшийся тогда реакциями трифенилфосфинплатины с диэтилртутью, на моем докладе присутствовал и захотел попробовать внедрить платину по связи германий-германий. Находясь в Венеции, тратить время на научные разговоры с соотечественниками было жалко, мы решили обсудить вопрос в Москве, но обсуждать начали уже в самолете. Зная основные свойства нашего дигермана, я был уверен, что такая реакция не пойдет (что и подтвердилось впоследствии), и выдвинул встречное предложение – реакцию платины с фторированной гермилртутью. Опираясь на имеющуюся у нас информацию о ее свойствах, я был на 90% уверен в успехе. По приезде домой озадачил Людмилу Петровну Майорову (сотрудницу моей группы), она быстро приготовила образец гермилртути и отвезла в ИНЭОС Соколова. Через неделю мы имели первое, твердо доказанное поляядерное соединение. Вскоре получили аналогичные комплексы с цинком, кадмием и палладием, а также комплекс, содержащий четыре различных гетероэлемента, структура кото-

рого была доказана методом рентгеноструктурного анализа. Далее наши научные интересы с Вячеславом Ивановичем разошлись.

Мы начали пробовать внедрять металлы не только по связи металл – металл, но и по связи металл – водород, что позволило получить серию интересных гидридов платины и палладия с элементоорганическими заместителями. Позже нам удалось синтезировать 8-ядерную линейную цепочку из трех различных гетероэлементов – первое наше крупное достижение, и этот своеобразный рекорд остается непревзойденным.

Михаил Николаевич, в вашей исследовательской карьере много было открытий?

– За долгие годы работы, конечно, открытий было много, каждое новое соединение – это, по сути, открытие. Но крупные из них, пожалуй, три. После 8-ядерной цепочки следующим было открытие нового типа полимеров, вернее, нового типа организации молекул. Это вещество мы назвали ПФГ (полифениленгерман), о нем я даже написал рассказ, правда, «в стол». Это вещество, которое время от времени образовывалось в наших синтезах (при нарушении условий) вместо целевого продукта, мы в течение нескольких лет воспринимали как неинтересную, бесполезную смолу и выбрасывали. Но однажды в силу некоторых обстоятельств нам пришлось задуматься: что же происходит, когда реакция отклоняется от намеченного пути, и какие при этом возникают соединения. Наши умозрительные рассуждения очень быстро привели к заключению о том, что мы натолкнулись на совершенно необычную реакцию и совершенно необычное полимерное вещество, молекулы которого представляют собой плотные шарики из атомов германия, связанные фенильными кольцами. При этом и атомы германия, и фенильные кольца располагаются в виде концентрических сфер. Подобные соединения в мире в 80-е годы прошлого столетия только начинали появляться, и получили название дендримеров (от греческого *dendron* – дерево, поскольку каркас молекул напоминал крону дерева). Нам было интересно, известны ли вообще подобные вещества. Вместе с Юрием Денисовичем Семчиковым (зав. кафедрой высокомолекулярных соединений и коллоидной химии ННГУ, соавтором открытия) мы перекопали много литературы и нашли только две короткие заметки о синтезе аналогичного типа соединений, но несоизмеримо более сложным способом. Я списался с автором этих заметок доктором Томалиа (США), рассказал о наших результатах, он заинтересовался и попросил прислать ему нашу статью. А потом в 1988 году Томалиа опубликовал обзорную статью по дендримерам в одном из высокорейтинговых журналов, где практически дословно привел нашу работу. Так в мире узнали о наших результатах, которые впоследствии многократно цитировались. Вообще, направление дендримеров получило широкое развитие, а доктор Томалиа даже открыл собственную компанию по производству дендримерных материалов для разных областей применения, которых уже через год было известно более десяти. Мое публичное представление ПФГ было сделано на международной конференции в Индии в 1988 году. В России дендримерная химия стала развиваться в московском Институте синтетических полимерных материалов РАН, Институте

макромолекулярных соединений РАН в Санкт-Петербурге и на кафедре полимеров в ННГУ.

Третье серьезное достижение связано с химией лантаноидов. Нам удалось разработать очень простой и удобный способ получения двухвалентных иодидов неодима, диспрозия и тулия – соединений, практически недоступных и неизученных из-за чрезвычайно сложного синтеза, но очень привлекательных для исследователей благодаря предсказанным на основании теории необычным химическим свойствам. В некоторых зарубежных изданиях наш синтез потом обозначался как прорыв в лантаноидной химии. Он стал использоваться во многих университетах мира, а самая крупная компания по продаже реактивов Sigma-Aldrich включила эти соли в свой каталог поставляемой продукции по очень высокой цене. К сожалению, российский патент не защитил нас от зарубежных бизнесменов-производителей и мы ничего не получили за открытый нами метод. Но приоритет наш в получении первых молекулярных двухвалентных соединений неодима, диспрозия и тулия признается всеми, в чем легко убедиться, прочитав публикации по этой тематике.

В последние годы основное внимание – органическим светоизлучающим диодам (OLED), точнее, материалам, используемым в этих устройствах. OLED – это устройства, где в тонком слое органического вещества происходит преобразование электрической энергии в световую. На базе таких устройств сегодня создаются мониторы, дисплеи и источники света нового поколения. Они имеют целый ряд преимуществ перед прочно вошедшими в жизнь человека твердотельными светодиодами, имеющими в основе неорганический монокристалл. Но остается еще много нерешенных проблем, над которыми мы и работаем.

Говоря о своих достижениях, я не могу не отметить, что все они – плод коллективного труда всей нашей лаборатории. Без активного участия моих учеников, а среди них три доктора и более двадцати кандидатов химических наук, ни один из результатов не был бы получен.

Вы так интересно рассказываете о своих исследованиях! А бывали какие-либо курьезы?

– Курьезов не припомню, а вот неудач и ошибок – море! Без них не обходится ни один исследователь, и как говорил академик Г.А. Разуваяев: «Если бы все было легко и понятно, то зачем нужно исследовать?»

Остается ли время на досуг? Как предпочитаете отдыхать, если выдаете свободные минуты?

– С годами почему-то больше хочется общаться с животными, которых я всегда очень любил. Как говорил Бернард Шоу, чем больше я узнаю людей, тем больше я люблю собак. Кошки и собаки – неизменные спутники моей жизни с самого детства, и иногда я даже думаю, что мог бы стать неплохим ветеринаром. С собакой можно поговорить, она верный спутник моей «тихой охоты» за грибами или на рыбалке.

И последний вопрос, который традиционен для нашей рубрики: чтобы состояться в науке, какими чертами должен обладать человек?

– Любозытливостью и фантазией.

Беседовала И. Тихонова

НОВЫЕ ИМЕНА

Очередной наш разговор из рубрики «Новые имена» – с молодым научным сотрудником ИМФ РАН Петром Волковым.

Для справки: Волков Петр родился 1 августа 1979 года в Дзержинске. В 2001 году окончил радиوفизический факультет ННГУ им. Н.И. Лобачевского по специальности «Информационные системы в радиофизике и телекоммуникациях». В настоящее время – научный сотрудник ИМФ РАН.



Область научных интересов: прецизионная оптическая диагностика физических свойств различных материалов разработка оборудования для этих целей. В 2009 году защитил диссертацию на степень кандидата физико-математических наук на тему «Развитие интерференционных и поляризационных методов измерения физических параметров твердых

тел». Автор 15 научных публикаций, соавтор 2 патентов.

При участии П. Волкова разработаны:

– системы технологического контроля толщины ленты стекла, внедрены в производство и установлены на ряде предприятий (13 линий по производству полированного стекла) России и СНГ. Данная разработка награждена серебряной медалью на 58-м всемирном салоне инноваций, научных исследований и новых технологий «Брюссель – Иннова/Эврика 2009» (Брюссель, 2009 г.);

– оригинальная система с повышенной чувствительностью для мониторинга технологических процессов формирования микро- и наноструктур

и устройств на их основе, награждена дипломом и медалью на международной выставке «Лаборатория Экспо–2007» (Москва, 2007 г.).

Петр Волков – победитель Всероссийского конкурса поддержки высокотехнологических инновационных молодежных проектов. Награжден медалью РАН 2010 года для молодых ученых РАН в области научного приборостроения.

Жена – кандидат наук, преподаватель на кафедре электроники радиофизического факультета ННГУ им. Н.И. Лобачевского, дочери 2 года.

Петр, расскажите, пожалуйста, о себе, о том, как началась ваша научная карьера?

– Свою специализацию «Информационные системы в радиофизике и телекоммуникациях» выбрал, когда поступал на радиофак ННГУ, а со специализацией в области оптических информационных систем определился позже. Это была новая специализация, и наш выпуск был первым. Группу оптиков, в которую я попал в университете, в большей степени ориентировали на прикладные задачи. Руководил моей работой, и когда был студентом, и потом в аспирантуре, – к.ф.-м.н. Михаил Афанасьевич Новиков.

В аспирантуре Института физики микроструктур РАН, я продолжил свою студенческую работу по исследованию оптических эффектов, возникающих в кристаллах под воздействием внешних электрического и магнитного полей. Однако, как я уже говорил, группа была ориентирована на решение прикладных задач, а это в «нулевые» годы диктовалось еще и необходимостью поиска источника финансирования. В то время перед группой стояла конкретная задача – создать прибор для измерения толщины стекла для Борского стекольного завода.

Надо понимать, что Вас больше интересуют прикладные аспекты, этому и диссертация была посвящена?

– Да, тема моей диссертации лежит в решении прикладных задач по разработке методов и приборов для оптического мониторинга технологических процессов. Группа, в которую я пришел работать после университета, была нацелена на решение именно прикладных задач, причем от стадии идеи. Прибор для измерения толщины стекла в процессе его производства – один из примеров работы группы. На тот момент, когда я вошел в коллектив разработчиков, существовал прототип прибора, созданный А.Д. Тертышником и М.А. Новиковым. Однако имевшийся первый опыт его эксплуатации на реальном производстве показал, что необходима его кардинальная переработка. Надо было создать конструкцию, которая способна работать без остановок, круглосуточно и круглогодично. Проблем было много, но нам удалось их решить. Более того, сложно передать то чувство удовлетворения, когда появляется возможность, что называется, потрогать созданный, в том числе и тобой, прибор, – и это одна из причин привлекательности прикладных работ для меня.

Методика, которую мы разработали, позволяет бесконтактно с достаточным большим расстоянием измерять толщину плоских объектов. Это очень важно для тех случаев, когда нет возможности подобраться к объекту. Например, при производстве листового стекла необходимо измерять его толщину при температуре около 600 °С. Мы это делаем с расстояния около 1 м через небольшое окно в печи. Точность наших измерений ~1 мкм. В результате прибор востребован на рынке, многие линии по производству стекла в России и СНГ уже им оснащены. В ходе работы над прибором нам удалось при измерении толщины добиться разрешения на уровне единиц нанометров, что сразу же открыло перспективы по использованию такого оборудования для мониторинга процессов формирования полупроводниковых структур. Они представляют собой большое количество тонких слоев (от единиц до сотен нанометров каждый), нанесенных на подложку (пластину). Контролирование толщины этих слоев, а также температуры подложки непосредственно в процессе роста является актуальной задачей. Этим мы сейчас и занимаемся, это направление, на мой взгляд, имеет хорошие перспективы.

Приборы уходят в жизнь, а остается опыт, что вы записали в свой актив после первого прибора?

– С самого начала меня подключили к разработке оптической части прибора, а через некоторое время вся ответственность за нее, от проектирования схем до их испытания, легла на меня. В технических вопросах практически не опекали, и к моим идеям прислушивались, мне доверяли. А когда к тебе такое отношение, то ответственность за свою работу формируется сама собой. Как-то сразу начинаешь понимать, что в таких вещах очень важно не схалтурить и не пытаться представить результаты лучше, чем они есть на самом деле, именно потому, что труд, по большому счету, коллективный. Честность, аккуратность и терпение при длительной и кропотливой работе – это и есть очень важный актив для достижения успеха.

Что помогает молодому и непоседливому человеку справляться с необходимостью выполнять такую кропотливую, а иногда и ювелирную работу?

– Во многом, конечно, помогает склад характера и ожидание... Ожидание хорошего результата, которым не стыдно и похвалиться.

Творческие молодые люди зачастую фонтанируют идеями. Вам знакомы эти «муки творчества»? Поделитесь опытом, что в таких случаях надо делать?

— Соблазн «блеснуть интеллектом» присущ, как я думаю, любому человеку, независимо от его возраста и рода деятельности. Бывает так, что пришла в голову какая-то идея, быстро что-то попробуешь и вдруг видишь, что решение вроде бы хорошее. Хочется сразу пойти и рассказать об этом, «поделиться радостью». Но все равно надо вернуться и продумать все еще раз и аккуратно, потому что с полученными тобою объективными данными (цифрами, графиками) идея будет звучать убедительней, а если этого нет, то лучше подождать.

Как относиться к критике?

– По-разному. Иногда соглашаюсь, но могу и делать наперекор, особенно когда мне кажется, что критика не объективная. Пытаюсь отстаивать свою позицию, экспериментировать, получать результаты и сравнивать их. Раньше иногда слышал от своего руководителя, что излишне упрям, но это упрямство помогало мне получать новый опыт, утверждаться в понимании какой-то проблемы. Но надо сказать, что и тогда, в самом начале моей работы, и уж тем более сейчас, когда у меня уже есть опыт, какого-то давления со стороны руководства нет. От меня ждут результата, при этом в принятии решений я достаточно самостоятелен. Но чаще всего во главу угла ставится общий успех, поэтому всё обсуждается в группе, мы друг друга критикуем, и без этого никак нельзя.

Инженерные способности тоже из желания все сделать самому?

– Мои родители – инженеры: мама окончила факультет ВМК нашего университета, а папа Таганрогский политехнический институт. Отец, инженер-электронщик, часто возился с различными схемами и меня привлекал – это одна из причин моего раннего приобщения к паяльнику. Мне всегда нравилось что-то сделать своими руками, особенно тонкую работу. Например, ремонтировать часы было тем интереснее, чем меньше размер шестеренок. А вот стены красить никогда не любил.

У вас приличный опыт участия в выставках, что вы можете сказать об этом виде деятельности?

– Да, по выставкам приходится ездить много, особенно со «стеклянными» приборами. Условно все выставки можно поделить на представительские и коммерческие. В первом варианте люди представляют себя, свои возможности, достижения. Идет поиск контактов, знакомств, общих интересов. И все это проходит больше в атмосфере, похожей на научную конференцию, поскольку значительную часть как экспонентов, так и посетителей составляют люди, в основном занимающиеся наукой. Например, в 2009 году на выставке «Роснанотех» в рамках экспозиции нашего института мы продемонстрировали одну из модификаций нашего прибора, предназначенную для контроля лазерной полировки алмазных пластин.

Коммерческие же выставки резко отличаются даже по атмосфере, потому что целью участия в них становится продажа. Публика здесь тоже совсем другая. Это люди с предприятий, которые пришли с конкретной для себя целью – купить необходимый прибор и решить какую-то свою проблему. И нашей задачей становится убедить производителей в том, что именно мы им можем помочь. Здесь уже требуются другие коммуникативные качества, потому что людей не интересует, какой вы молодец, какая у вас научная степень и сколько у вас статей и наград. Их больше волнует то, какую выгоду они будут иметь от вашего прибора, если его купят. Причем на таких выставках вы не просто стоите у своих стендов, а буквально «пробиваетесь» к клиенту. Опыт показывает, что это единственный способ добиться успеха, и подтверждается это тем, что в России на большинстве линий, производящих листовое стекло, стоят наши приборы. Вот так на практике приходится осваивать маркетинг.

Как живет молодежь в институте? Меняется ли стереотип, что наука стареет?

– Не могу сказать, меняется ли стереотип, наверное, этот вопрос надо не ко мне адресовать, а к тем, у кого этот стереотип есть. Но, насколько я знаю, у нас в институте существует проблема с местами для молодежи, а не с ее отсутствием. Это, на мой взгляд, результат того, что в институте приветствуется творческая активность. Хорошие идеи и хорошие результаты всегда хорошо принимаются. И у молодежи нет проблем подойти к старшим, задать вопрос, посоветоваться. Причем не только в рамках одной лаборатории или отдела, а в институте в целом. Основными критериями оценки результатов в институте служат не возраст и заслуги, а качество самой работы, качество ее представления.

Если говорить о досуге, то условия в институте очень хорошие. У нас есть спортзал, футбольное поле, теннисный корт. Я сам люблю играть в футбол. Мы частенько собираемся после работы побегать.

Вы не только молодой ученый, но и молодой отец, который должен заботиться о благосостоянии своей семьи, а разговоры о бедности ученых не прекращаются, к сожалению. Что вы можете сказать по этому поводу?

– Если посмотреть на то, как вообще живут сотрудники нашего института, можно сказать, в целом неплохо. Не скрою, мне вначале было сложно, особенно первый год, но постепенно ситуация выправлялась. Основным подспорьем для молодых ученых являются гранты. С одной стороны, участие в конкурсах стимулирует творчество, а с другой стороны, это и материальная поддержка. Кроме того, прикладная деятельность заставляет думать и о том, кому твоё изобретение нужно, сможешь ли ты его продать и прочее, т. е. не дает отрываться от реальности.

Планы на будущее поделитесь?

– Мне нравится одна поговорка: «Хочешь рассмешить бога – расскажи ему о своих планах». Глобальных планов у меня нет, но вперед стараюсь идти поступательными шагами. Накопилось много интересных, на мой взгляд, возможно даже прорывных идей, и мне с этим хочется разоблажаться. У нас сейчас есть проект на разработку волоконно-оптических датчиков, предназначенных для измерения таких параметров, как температура и давление в экстремальных условиях, при отсутствии возможности применения стандартных электронных средств измерений. Активность в этой области в мире огромная, опубликовано большое количество статей, патентов и пр. А вот реальных внедренных систем мало. А у нас есть неплохой опыт создания именно промышленных систем, поэтому мы решили поработать в этом направлении.

Удачи вам!

Беседовала И. Тихонова

«Нижегородский ПОТЕНЦИАЛ»

Главный редактор – академик РАН А. Г. Литвак

Ответственный редактор – к.ф.-м.н. А. И. Малеханов

Редактор – Н. Н. Кралина. Верстка А. А. Маховой. Логотип и фотография на 1-й странице С. В. Кротовой.

Отпечатано в ООО «Растр-НН», Нижний Новгород, ул. Белинского, 61

Адрес: 603950 Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46, ННЦ РАН

Телефон: (831) 436 8352, факс (831) 436 2061

E-mail: nncras@appl.sci-nnov.ru